IO. PAVLI GALLVCII SALOENSIS;

DE FABRICA, ET VSV CVIVSDAM Instrumenti ad omnia horarum genera describenda, ad omnem latitudinem peropportuni,

QVOD DIVERSIS RATIONIBVS DESCRIBITVR, & quo modo pro Horologio uti possimus, traditur,

TRACTATVS IN DVAS PARTES distributus, nunc primùm latinè conscriptus, & in lucem editus.

Ad virum admodum Reuer. Zachariam Vetulium, Conioli Abbatem dignissimum.



VENETIIS, MDXCII.
Apud Io.Baptistam Ciottum, Senensem, ad signum Mineruæ.

IN IOANNIS PAVLI GALLVCII
Mathematici præſtantiſſimi, de
Horologijs Librum.

XENOPHONTIS BINDASII VADENSIS,
I.V.D. & Archipresbyteri Candilianenſis.

COELORVM *varios motus, & tempora mundi*
Qui meditans quondam, magna theatra dedit;
Hic tibi nunc Solis radios, dum lampade terras
Flammifera illuſtrat, digerit arte noua.
Hic ſæcla, hic luſtra, hic annos, menſeſque dieſque
Menſus, tandem horas, puncta, atomoſque docet.
Hoc Duce Solis equi Pyrrocis, Heous, & Aethon,
Atque Phlegon curru fallere te nequeant.

Eiuſdem.

HORARVM *ſpatia in ſedes deducere certas*
Incerta, & veris noſcere ducta modis,
Niſi olim multi, multos paſſique labores;
Sed ſcripta, & facta hæc riſit Apollo tamen.
Gallus, ait, quondam nouit, GALLVCIVS *æquè*
Verum iter edoceat. Cætera uana dabo.
Ergo modumque, uiamque notat GALLVCIVS, *& quæ*
Dat Solis iuſſu, Sol manifeſta facit.

ADMODVM REVERENDO ZACHARIAE VETVLIO CONIOLI ABBATI DIGNISSIMO.

Io. Paulus Gallucius. S. P. D.

TANTA ſum beneuolentia fratrem tuum Thomam, dum viueret, complexus, & ille ita me obſeruabat, & colebat, ut nulla maior amicitia inter duos duarum ætatum eſſe poſſet. Hinc factum eſt, vt mortuum ſemper in oculis fe-

ram, & cum illo loqui ſæpiſſimè, illumque loquentem audire mihi videar. Non poſſum etiam mihi non perſuadere, quin illud idem illius animæ, quæ nunc beata (ut minimè nobis dubitandum eſt) cum beatis illis ſpiritibus in cœlis ſempiterno fruitur æuo; ſæpiſſimè contingat. Hæc autem mea illius doctiſſimi, ac ſanctiſſimi viri memoria me excitat, ſtimuliſque noſtræ amicitiæ admonet, ut quantum in me ſitum eſt, illius memoriam in terris conſeruem, vt ſtudioſiſſimis Venetis imò omnibus ſit tanquàm exemplar, quod ſi fuerint imitati, nunquàm à recta doctiſſimorum virorum ratione aberrabunt. Cum igitur quem librum ſuperioribus menſibus illi dicauerim, ſit nunc à me latinè conſcriptus, ut quampluribus proſim, eundem tibi illius fratri conſecrare volui, non ſolum, quòd ad te, & cæteros fratres, ut cætera, quæ illius erant iure hæreditatis peruenit, ſed quòd tu ita illius veſtigia es ingreſſus, ut nè latum quidem (ut dicitur) vnguem ab illis decli-

nes,

nes, tantumque per illa progressus es, vt non solum metam breui interuallo prospicias, sed iam feruidis tuæ in studia incensæ voluntatis, rotis illam contigeris, & corona sis donatus. Illo sacerdotio paucis ante diebus decoratus es, quod doctissimis, & integerrimis uiris tantummodo conceditur. Quod unum ad tuas laudes celebrandas locupletissimum testimonium est. Quod si in adolescentia, ac penè pueritia, tanto honore dignus habitus es, ut in Abbatem, id est Patrem sis cooptatus, quid de te uenientibus annis sperandum est? Aliàs fortasse Deo benè iuuante aggrediar, & tentabo, num mea scribendi ratio tuas laudes enarrare, si non, ut decet celebrare; ualeat, ne epistola minus de te dicam, quàm quantum iure optimo, & uerè mihi dicendum esset. Interea igitur hunc libellum fratri tuo amantissimo olim dicatum hilari vultu suscipias, tum quòd iure hæreditatis tuus est, tum quòd illius memoria in eo renouatur. Quæ duo cum à mea in te, tuosque fratres omnes, propensa uoluntate, proficiscantur,

tum

tum hoc leuidenſæ munuſculum, tum me illius auctorem, quæ tua humanitas eſt, tueare. Vale. Venetijs Idib. Martij. 1592.

EGREGIO VIRO, ATQVE PRAESTANTISSIMO PHILOSOPHO THOMAE VETVLIO.

Jo. Paulus Gallucius. S. P. D.

NON te latet præstantissime Thoma, qualisnam ipse tum natura, tum cõsuetudine sim, quem multis ante diebus, mensibus, & annis, effeceris dignum, qui domi mea tua iucundissima consuetudine frui possem. Tu

Tu enim cum ſperares fieri poſſe, ut ex meis uigilijs, aliquid perciperes, quod tuum animum, atque ſingulare ingenium exornaret, me ſæpiſſimè conueniebas. Nihil igitur eſt, quod ea tibi narrem, quæ ipſe oculis uidiſti ſæpiſſime, me ſcilicet tanto odio proſequi otium, ut illi nullus unquàm apud me fuerit locus. Quamobrem ubi meum mundi, & temporis Theatrum typis tradidi diuerſa rerum genera cõſcribere cœpi, quorum partem ſolum inchoaui, partemq́ penè ad finem perduxi, & hunc meum tractatum de nonnullis inſtrumentis ad horologia ſolaria conſcribenda ubique terrarum, (ut ego arbitror) perfeci. Quamobrem ab amicis rogatus, faciendum mihi exiſtimaui, ut ei facultatem darem, qui per totius terrarum orbis Theatrum progrediatur, & ad peritorum hominum manus perueniat. Hanc tamen ueniam illi dare nolui, priuſquàm te ſalutatum ueniret, tuoq́ nomine ornatus, ut illius, qui omnium uirtutum honeſtiſſimum domicilium es. Tu enim cum ditiſſimo, atque honeſtiſſimo loco ſis natus, atq; educatus, omnibusq́ ijs delicijs, quibus hæc

ciuitas

ciuitas abundat, ac delectetur; non solum à puero absque paternis praeceptis, (is enim tum uita perfunctus erat) non solum duros labores, ac illi ætati molestissimos, et in discendis Grammatica rudimentis necessarios, non recusabas, uerum etiam ita tua sponte complectebare, ut tuis doctissimis praeceptoribus illud idem faciendum esset, quod de Platone fertur, qui in Aristotelem non calcaribus, sed freno uteretur; adeo erat tua uoluntas honestissimo, atque flagrantissimo desiderio latinis litteris, & hetruscis ornandi animum tuum incensa. Illa deinde ætate, quæ omnium maximè lubrica & periculosa est, & quodammodo sensibus obcæcata, quæ à nullis neq; regi, neque gubernari vult, & in illa ciuitate, in qua Venus non in vijs tantum, sed in aere suas pedicas, plagas, & rara retia collocauit, neglectis omnibus uanis uoluptatibus, ab omnibus illis vitijs declinans, quæ ab illa ætate, ab illis commodis, atque occasionibus adolescentulorum incautum animum occupare solent, tanto studio Logicæ, Rhetoricæ, Poeticæ, Astrologiæ, & Philosophiæ operam dabas, ut non solum totos dies, verum etiam maiorem noctis partem, tum

in studendo, tum in scribendo, & prosa oratione, & uersibus, tum declamando, tum perlegendo, tum alios prælegentes audiendo, & alijs huiusmodi exercitationibus, quæ homines in Semideos conuertunt, contereres. Quis unquam talia de ullo uel uidit, uel audiuit, uel legit? Ego quidē de nullo id crederem, nisi id oculis uidissem. Tu tamen licet peritissimi homines tuum ingenium, tuamq́; singularem doctrinam admirarentur, hic Venetis riuulis non contentus, licet doctrinarum aquis satis pleni essent, & à bonis fontibus emanarent, ad eosdem montes, unde originem ducunt, te recipere uoluisti, vt tuam sciendi sitim, faciliùs extingueres, vbi non solum morali, & naturali Philosophiæ operam dedisti, sed tota illa Philosophia, quæ humana dici potest cognita, unà cum diuina, quæ Theologia à re, quam tractat, uocatur ex illis ea consecutus es honorum insigni, quæ illud honestissimum Patauij collegium doctis uiris iure tradere solet. Post hæc in illius vniuersitatis maximo cætu, & concursu tum doctissimorum uirorum, tum studiosorum adolescentulorum, cum summa omnium laude harum omnium artium, &

scien-

scientiarum conclusionum satis magnum uolumen defendisti. Neque tamen his omnibus rebus animus tuus contentus fuit, cum multo maiora spectaret, non solum maria, ut ita dicam, legum canonicarum, & ciuilium, degustasti, sed penitus exhausisti, ut qui in illa ciuitate peritiores sunt, quæ doctrinarum omnium & fons, & mater est, utrum in hac, an in illa totum tuæ ætatis tempus consumpseris, non dignoscunt, in quibus studijs cum adhuc perseueres, quid de te sperandum est: cum præsertim sis illis omnibus uirtutibus ornatus, quæ bene educatos adolescentes exornant: sed illis etiam, quæ illorum maxime sunt, qui in matura ætate integritatis laudem consecuti sunt? His igitur omnibus de causis, & multis alijs, quas prætermitto, cum epistola tam multa explicari non possint, hunc meum librum tuo honestissimo nomine exornare volui, & ita ornatum ad te mittere, vt mei in te amoris imò pietatis perpetuum testimonium sit, & licet munusculum paruum sit, & leuidensæ, tibi tamen gratum futurum certò scio, cum futurum sit, vt meam potius voluntatem respicias, quæ te amplissimis

 honoribus

honoribus exornare cupit, quàm rem ipsam, quæ parua est, & mea tenuitati conueniens. Uale. Venetijs pridie Calend. Iunij 1590.

FABRICA

FABRICA ET VSVS INSTRVMENTI;

AD DESCRIBENDA HOROLOGIA Solaria ad omnem latitudinem, & ad omnem horarum genera accommodatissimi.

Quod fieri posse quatuor modis traditur, quoque pro Horologio uti possumus.

AVCTORE
IO. PAVLO GALLVCIO SALOENSI.

Ad Lectores.

PVLCHERRIMA quidem mihi uisa est inuentio instrumenti à R. P. Christophoro Clauio descripti ad horologia Solaria ad omnẽ latitudinem describenda, cuius rationis inuentorem fuisse Ioannem Ferreium Hispanum, ipse testatur, quod tamen ad aliquam perfectionem ab ipso Clauio redactum est. Omnibus enim locis, ac gentibus est accommodatum, cum omnia horarum genera complectatur, ut in eius usu ipse Reuer. Clauius docet. Tam multæ tamen

sunt huius instrumenti partes, tantæque difficultates in eius fabrica sunt, ut penè fieri non possit, quin multos in errores incidat, qui illo uoluerit uti. Quod cum ego sæpè in mente euoluerem, & inquirerem num faciliorem uiam possem ego inuenire, & tutiorem, qua idem instrumentum conficerem, imò si fieri posset, perficerem, præsertim, quòd ipse P. R. Clauius in certa penè spe studiosos ponit huiusmodi esse, quod meliorem forma reduci posit. Ego igitur ubi multum animo laboraui, ut aliquid dignum excogitarem, & manibus, ut id quod cogitatione uidebar assecutus, efficerem: in eum locum perduxisse, uideor, quo summopere desiderabam. Cum autem non nobis solum nati simus, ut diuinus Plato uolebat, operæpretium me facturum putaui, si illud hominibus impertirem; ut ex meis laboribus aliquid commodi percipiant, ut ego ex aliorum scriptis, & inuentis, ne uidear ingratus Deo, qui hoc mihi aperire uoluit, qui mihi iussit, ut proximum, ut meipsum diligerem. Hoc igitur superiori anno nostris Italis communicaui, quod cum gratissimum fuisse cognouerim, cæteris quoque qui longè plures sunt, qui latinis litteris delectantur impertiri decreui. Siquid igitur hic boni est, id omne Deo Opt. & Max. à quo omnia proficiscuntur bona, referatis acceptum.

De

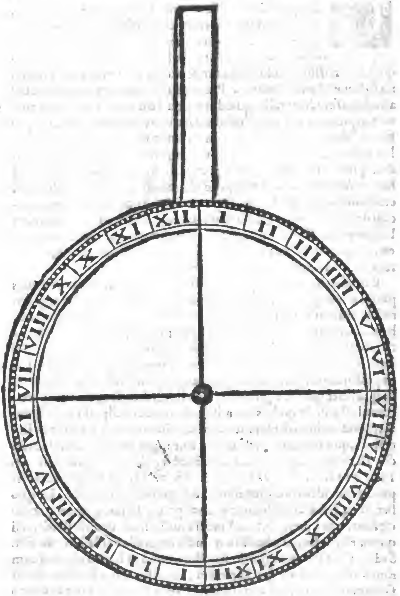
De circulo æquinoctiali. Cap. I.

CIRCVLVS æquinoctialis est huius instrumenti prima pars. Ex eo enim omnia horarum genera pendét, quippe qui ita mouetur, tã in recta, quàm in obliqua sphæra, ut æquali tempore æquales eius arcus, uel oriantur, uel occidant. Ex quo fit, ut ubique qualibet æquali hora quindecim illius gradus oriantur, & occidant, ut præclare in doctrina sphæræ Mundi traditur. Paranda est lamina ex auricalco, uel alio huiusmodi metallo, quæ diligenter læuigata sit, & satis crassa, ne torqueatur, aut aliud huiusmodi capiat detrimentum, ex quo fiat, ut labores nostri in hac re conficienda uani sint: In hac circulus describendus est circino, qua magnitudine infra positam uides, quem tamen & maiorem & minorem, ut tibi placet poteris efficere. Ab eo mabriolum dependeat necesse est ea longitudine, vel etiam maiori, quam hic descriptam uides. Antequam in huius circuli descriptione progrediamur vlterius, uisum est faciendum, ut Lectorem admoneremus, quòd quo maius erit hoc instrumentum, eo iustiores lineas ex eo descripseris, quo uerò fuerit minus, eo fuerit aptiùs ad omnia gnomonum genera.

Circulus hac ratione paratus, diuidendus est in quatuor æquas partes duabus lineis, quæ se inuicem in circuli centro ad angulos rectos diuidant, ita tamen ut illorum altera per medium manubrioli ducatur, ut in sequẽti descriptione uidere licet. In limbo uerò circuli ducendæ sunt circulariter tres lineæ, quæ tria spacia cõtineãt: sed quod in medio est, sit latius, ut in eo horarũ numeri inscribi possint: hoc spacium in 24. æquas partes distribuendũ est, sed ita ut quælibet quarta à primis duabus lineis descripta suas sex partes complectatur, in quibus horæ inscribãtur, uel scalpello insculpantur, quod melius est. Horæ uerò ita distribuantur, ut initio sit in illa cellula, quæ initium habet ab illa linea, quæ per manubriolum ducta est, & ibi incipiat prima hora idest I. deinde dextrorsum II. III. IIII. V. VI. VII. VIII. IX. X. XI. XII. quibus inscriptis iterum idem ordo repetatur in sequentibus cellulis. Ex quo fiet, ut 24. horæ describantur in duas partes diuisæ, quippe quæ incipiunt, tum à meridie, tum à media nocte horis ita distributis, reliquum est, ut singulæ horæ in quindecim gradus distribuendæ sint. Sed hoc fiat solum in spacio strictiore, quod in limbo est. Sed cum duo sint huiusmodi spacia parum, aut nihil interest, si hoc fuerit factum in spacio interiori, uel in exteriori, ut quisque pro se cognoscere potest. Hic autẽ circulus sphæræ rectæ æquinoctiale dicatur,

Sphæra

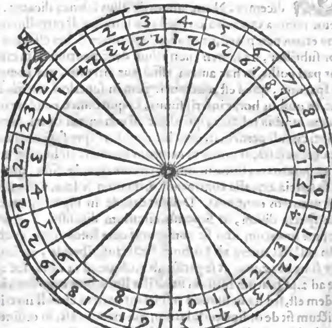
Sphæra recta æquinoctiale.



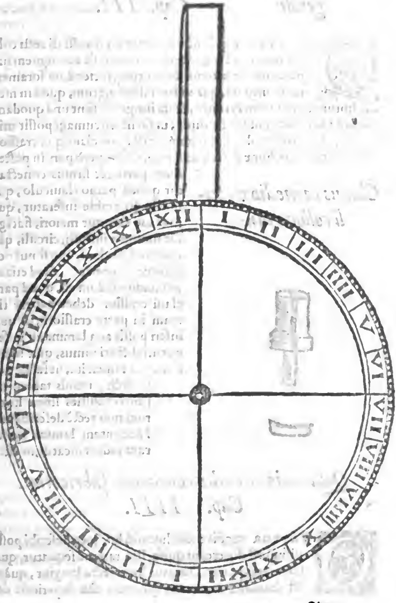
Quomodo circulus horarum ab ortu, & occasu fabricetur, qui æquator sphæræ obliquæ appellatur. Cap. II.

SVPER æquatore sphera recta alius circulus, sed minor collocandus est, qui initium horarum ad omnes horizontes transferat, in obliqua sphæra, ut suo loco dicemus. Nunc autem de illius fabrica dicatur. Alia sumetur lamina ex auricalco, uel alio huiusmodi metallo, qui ex stanno etiam fieri potest, ut ego feci, hęc autem debet esse, quam superior subtilior, ita tamen, ut nullum detrimentum dum circum agitur pati possit, in hac autem efficiatur circulus, qui compleat illud spacium, quod est relictum iterum in superiori circulo inter lineas, in quibus horas inscripsimus, ex quo tamen pendeat index in eadem lamina relictus, qui usque ad extremam oram super ijs descripti circuli perueniat, cum hic circulus super superiori æquatore positus est ita, ut utrorum centrum idem sit. In hoc igitur circulo ita parato tres lineæ in limbo circumagendæ sunt, quæ duo inter se spacia æqualia contineant, & ita inter se lata, ut facile horarum numeros contineat. Debent deinde in uigintiquatuor æqualia spacia diuidi, ut superius circulum diuisisti. Sed ita ut ex harum linearum una sit communis cum linea, quæ fit ab indice. In cellulis autem ab his lineis factis inscribendæ, uel insculpendæ sunt horæ, non ut superius ab I. usque ad XII. bis, sed ab I. usque ad 24. Quarum initium sit ab illa linea, quæ cum linea indicis eadem est, sed ita ut numeri respiciant partem circuli interiorē, hoc dictum sit de ordine cellularum, qui exterior est, in ordine uerò interiori contrario ordine procedendum est. Item incipientes ab eadem linea debemus inscribere in cellulis horarum numeros, sed ita, ut numeri respiciant partem circuli exteriorem, quæ omnia facilè in hac descriptione cernuntur.

Sphaera obliqua aequinoctiale.



Sphæra recta æquinoctiale.



Qua ratione hi duo circuli sint inter se coniungendi. Cap. III.

OBLIQVVM æquinoctiale super æquinoctiali recti collocandum est ita, ut centrum unius sit ad unguem super centrum alterius, & in utroq; faciendum foramen ea quantitate, qua uidetur illud nigrum, quod in medio horum circulorum cernitur, & ita iungendi sunt unà quodam clauo ad id effecto, ut hic cernitur, ut facilè circumagi possit minor circulus. Animaduertatur autē, ut illa pars claui, qua crassior est in parte sit, ubi horæ descriptæ sunt. Reliqua uerò pars in posteriore parte, & firmus conectatur quodā paruo clauiculo, qui in illo foramine inseratur, qui in clauo cernitur maiori, fiat igitur foramen utriusq; circuli, qui crassitudini claui, quo simul nectuntur respondeat, illud etiam animaduertēdum est, quòd pars claui crassior debet habere rimam in parte crassiori, in qua inseri possit alia lamina, ut in sequenti dicturi sumus, quæ sit tenuis, non tamen ita, ut facilè possit flecti, tenuis tamen ne illius crassities lineæ horarum non rectè describātur. Hæc autem lamina horarum radius dicatur, ut est.

Clauus in medio circuli collocandus.



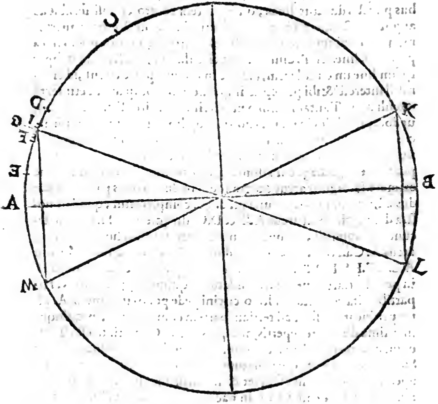
Qua ratione radius horarius fabricetur. Cap. IIII.

QVATVOR modis radiū horariū hoc loco describi posse uisum est docere, ut quisq; illā rationē sequatur, quæ sibi magis placet. Ducatur linea recta longior, quàm est diameter æquatoris sphæræ rectæ superioris descripti,

scripti, in huius lineæ medio alter circini pes ponatur, alter extédatur quanta est bis dimetiens æquatoris recti, & circino ita accommodato describatur circulus, qui cum sit ea linea in duas æquas partes diuisus, in duas iterum alias partes distribuendus est linea, quæ hanc in centro circuli secet ad nostros angulos rectos, ex doctrina Euclidis Prop.2.lib.1.Elementorum. Vel totum circulum in linea circulariter ducta in quatuor partes ęquas quatuor punctis circino repertis diuiseris, ita tamen, ut ex illis duo cadāt super lineam priùs ductā, quæ A.B.inscribenda est, ex reliquis etiam duobus punctis ducatur linea, quæ priorem centro circuli secabit ad angulos rectos, si rectè operatus fueris. Eadem uerò circini apertura, qua circulum descripsisti, debes altero circini pede posito in ea parte ubi linea A. B. diuidit linea circularem, & alter cadat super ipsam lineam circularem, (idque in quauis parte circuli, id enim nihil interest) & ibi punctum imprimere, & hoc spacium erit sexta circuli pars. Tantam enim penè circinus sui circuli complectitur, ut docet Euclides in Corolario xv.prop.lib.4. ille igitur circuli arcus erit graduum 60. sexcies enim 60. 360. conficiunt, qui graduū numerus totum circulum complet. Ex his 60. gradibus nostrū propositum est grad.23. cum dimidio, pro maxima Solis declinatione eximere. Hic igitur arcus 60. graduum in duas æquas partes diuidēdus est, quarum partium una grad. 30. complectetur, quod in nostra descriptione est arcus A.D.& D.C. alij 30. erunt. His autem secundis 30. omissis, quippe qui nobis non amplius sunt necessarij, arcus A. C. in tres æquas partes diuidendus est, quæ inscriptę sunt A.E.& E.F.& F.D.& arcus F.D. in duas ęquas partes diuidendus est in puncto I. arcus uerò F.I. diuidatur in quinque ęquas partes. His partibus ita constitutis altero circini pede posito in puncto A. alter perducatur usque ad tertiam partem cum dimidia, ex quinque in ultima diuisione repertis, quæ pars littera G.inscripta est. Tunc enim circinus grad.23. cum dimidio complectetur. Quæ maxima Solis declinatio est, quæ quatuor locis notanda est eadem circini apertura dextrorsum, scilicet & sinistrorsum supra & supeter lineam A. B. quæ ęquatorem in hac figura præ se fert. Posito altero circini pede in punctis A.& B. quę quatuor puncta in nostra figura sunt inscripta G.K.L.M. A puncto deinde G. ad punctum L. ducatur linea recta, & à K. in L. Primæ duæ per centrum circuli transibunt, si rectè fueris operatus. Hæc omnia oculis cernuntur in hac descriptione separatim, ut quæ deinde dicturi sumus meliùs intelligantur.

ligantur. His igitur ita paratis nempè linea æquinoctiali, quæ est A.B.& tropico Cancri, qui est G. K. & Capricorni, qui est L.M. opus est inuestigare puncta, quæ cæterorum signorum initium indicent. Quod ita faciendum est.

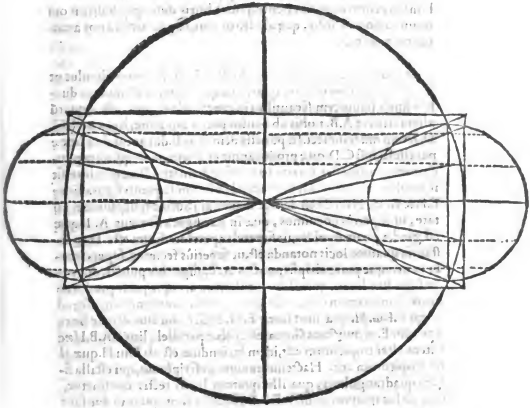
Ratio conficiendi Radium.



Ducantur priùs duæ lineę parallelę ad lineas G.M. & K. L. quę circulum in punctis A.B.contingant. Quę aliquantulum sint longiores in utraque parte lineis rectis G. M. & K. L. deinde ubi linea A.B.

A.B.diuidit lineam G.M.sit centrum cuiusdam circuli, qui in eo lo co describendus est ita, ut altero pede ibi posito alter extendatur ad puncta G.M.quod item faciendum est super lineam K. L. illa uerò pars horum circellorum, quę extra maiorem circulum est, diuiden da est in sex ęquas partes, quę partes notis apparentibus distinguẽ- dę sunt. Hac diuisione facta producendę sunt lineę rectę G. L.& K.M.usque ad lineas parallelas, quę puncta A.B.cõtingunt, & ubi illas contingunt lineas, ducantur duę lineę rectę, quę lineę A.B.

Prima ratio conficiendi Radij.



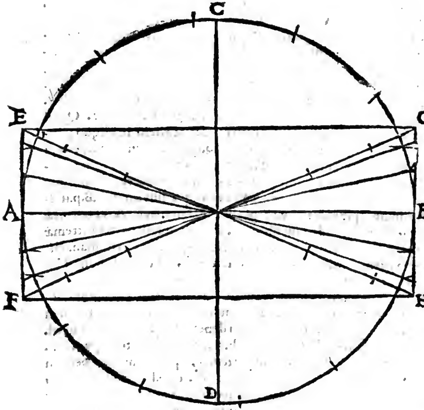
sint

sint parallelę,& apparent satis, a punctis deinde factis in diuisione circellorum ducantur lineę rectę ad puncta eiusdem diuisionis in parte opposita, quę sint his parallelę, sed hę lineę sint obscurę, ita tamen ut cerni possint. Hæc fuerint quatuor. Quo facto cęterorum signorum habebis principia, ut infra dicturi sumus, ubi descripserimus radios, qui fiunt à Sole cũ in his punctis reperitur. Qui hac ratione describuntur, imponenda est regula in altera parte super pũcto ab obscura linea facto super circulo maiori, qui sit puncto K. uicinior, & super puncto facto pariter a linea obscura in parte opposita super eodem circulo, qui sit uicinior puncto M. & hic linea satis apparens ducatur ex altera parte usque ad lineas parallelas puncta A.B. contingentes, quod itidem fiat super cęteris sex punctis, quod si rectè factum fuerit hę quatuor lineę se inuicem secabunt in centro maioris circuli: quibus lineis descriptis habebis omnium radiorum Solis, quę ab illo in initijs signorum ad nos amittuntur puncta.

Secunda ratio conficiendi radij illa est. Describatur circulus ut superiùs traditum est, & in quatuor æquas partes distribuatur duabus lineis seinuicem secantibus in centro ad angulos rectos, quarũ altera scilicet A.B. nobis ob oculos ponat æquatorẽ, linea uerò C. D. Axem mũdi indicet. In punctis deinde A.B. ducantur duæ lineæ parallelæ, ipsi C.D. quæ producantur ex altera parte ipsorum punctorum quanta esset quarta pars ipsius diametri, licet non interesit si amplius etiam fuerint productæ. Hæ sint in sequenti figura lineę E.F. & G.H. Necesse est deinde maximam Solis declinationem nõtare, ut superiùs docuimus, quæ in hac figura sit arcus A. I. quæ est grad. 23. cum dimidio, ut superiùs apertè traditum est. Hæc distantia quatuor locis notanda est, ut superiùs fecimus, super circulo ex utraque parte ab ipsis punctis A.B. super his punctis ducendæ sunt duæ lineæ, quæ aliquantulum ex utraque parte producantur, & se inuicem in centro diuidant, producantur inquam usq; ad lineas E.F.G. H. quæ sunt lineæ E. H. & G. F. ducatur deinde linea à puncto E. in punctum G. quæ esse debet parallela lineæ A.B. Hæc autem alter tropicorum erit, idem faciendum est ab E. in H. quæ alter tropicorum erit. Hactenus radium descripsimus, qui est illa figura quadrangularis, quæ illis quatuor lineis rectis continetur, quæ ab his quatuor punctis E.F.G.H. ductæ sunt, quarum duę sunt duæ tropici, & quæ inter hos media est, æquator est. Reliquum est, ut

ut reliquorum signorum initia inueniantur. Hic enim quatuor tantummodo sunt Cancri, & Capricorni in tropicis, Arietis, & Libræ in æquatore. Id autem hoc modo fieri debet circuli perispheria in duodecim partes æquales circino diuidatur, cuius diuisionis initiũ sit in puncto 1. deinde ponatur regula super duo puncta, quæ puncto 1. sunt propinquiora, & ex utraque parte, & ubi regula secabit, lineam rectam, ubi aliqua lineola iste locus notandus est, ponatur deinde regula super puncta, quæ in utraque parte sequuntur, & lineola quoq; inscripseris signũ & idem super reliqua puncta faciẽdum est, quibus ritè descriptis, quinque lineolæ descriptæ fuerint, una quarum in centro erit, cæterarum uerò ex utraque parte duæ. Has lineas adhibita magna diligentia circino debes in lineã F. G. transferre, quæ ad unguem eodem spacio inter se distent. Quod fiet si altero pede in circuli centro posito, & altero in aliquo punctorum posito, manente immobili illo, quem in centro posueris distantiam susceptam in linea F.G. notaueris altero pede, & quod fecisti in altero punctorum, idem etiam in altero facere debes. Super his punctis quatuor lineæ ducendæ sunt, quæ sint lineæ A.B. parallelæ, in utraque parte duæ, vt ipsa puncta satis declarant. Hæ lineæ plumbo inscribendæ sunt obscuræ, scilicet, quarũ partes extremæ ad periphæram circuli perueniant, & ubi hæ lineæ extremam circuli partem contingunt, ibi lineolis notandum est, satis notis. Harum quatuor linearum extrema initium Scorpionis, Sagittarij, Aquarij, Piscium, Tauri, & Geminorum indicant. Ab ijs igitur radij Solares in nostro radio ducendi sunt, qui ab ipso Sole fiunt cum in illis locis reperitur. Id autem fieri debet, ut superiùs traditum est. A puncto scilicet uiciniori lineæ E. G. ex altera parte ad punctum uicinius lineæ F.H. in alteram partem illi oppositam, quæ per centrum transibit, si rectè fueris operatus, quod idem faciendum est per reliqua puncta, quæ hæc sequuntur in utraque parte, ex quo fient quatuor lineæ, quæ omnes se inuicem in circuli centro secabunt, illud animaduertendum est, ut hæ lineæ in utraque parte ad lineas parallelas, quæ puncta A. B. contingunt, perueniant. Hic modus describendi radij mihi uidetur satis accommodatus.

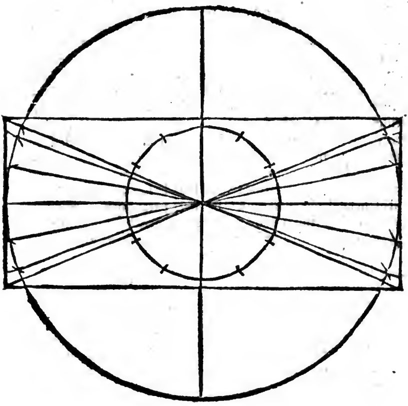
Secunda ratio describendi Radij.



Tertiam rationem describendi radij,& quartam etiam mihi addendam censui, ut quisque illam sequatur rationem,quæ sibi magis arrideret, suoque ingenio facilior uidebitur. Fiat igitur prius circulus, ut iam ter nos fecimus in quatuor æquas partes duabus lineis se inuicem in centro circuli ad angulos rectos secantibus diuisus,& alijs duabus,quæ pariter se inuicem in centro secent, quarum

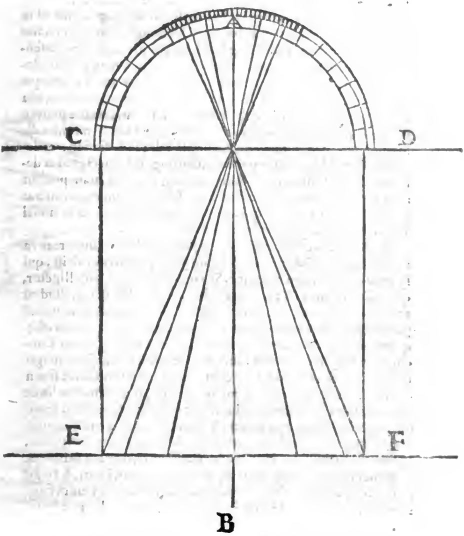
rum extremæ partes à linea A.B. quæ æquinoctialem referũt grad. 23.cum dimidio, distent,quo modo superius traditum est. Ponenda est deinde regula super duo puncta, quæ ab ijs lineis sunt facta in peripheria circuli ex altera parte lineæ æquinoctialis, & ubi regula secabit illam lineam,quæ axe nobis ob oculos ponit, lineola illa pars inscribenda est. Quod idem in alia quoque parte faciendum est. Posito deinde altero circini pede in centro circuli, altero producto ad alterum horum duorum punctorum describendus est circellus eadem circini apertura, qui circulus ad vnguem utrũque punctum cõtinget,si diligentia fuerit adhibita. Hic circellus statim erat in quatuor æquas partes diuisus à primis duabus lineis maioris circuli axe, & æquinoctiali. Si harum quatuor partium quælibet in tres fuerit diuisa æquas partes in duodecim partes fuerit diuisus,ut hoc negocium postulat. Quare ita descripta super duo puncta axi uiciniora regula imponenda est,ut regula sit parallela lineę ęquinoctiali,ubi uerò regula peripheriã circuli maioris cõtingit ibi inscribédæ duæ lineolæ sunt, uel duo pũcta, quod idem faciendũ est in eadẽ,& in altera parte super reliquis sex punctis ante in paruo circello factis, ita fiet,ut octo puncta in peripheria maioris circuli sint facta, super his autẽ efficies radios quo modo superiùs traditum est. Lectorem autem hoc loco admonitũ uolo,quòd licet superiùs in radijs descriptione dictum sit,hunc fieri debere in circulo æquali æquatori superiùs descripto, & super quem hic collocandus est, non tamẽ hoc ita necessarium est, ut aliter fieri nòn possit. Hic enim circulus, & maior, & minor fieri potest,modo radius non sit æquatore minor, maior enim fieri potest, ut necesse est in tertia figura, & ratione extollendi æquatorem ad poli altitudinem,quem infra sumus expositurì.In describendis igitur lineis,quæ radios solares indicant, illa diligentia est adhibéda, ut tam longæ ducantur,quàm longus radius esse debet.Quod fiet, si linea fuerit ducta,quæ æquatorem representet, tam longa,quantum facere uoluerimus radium, in cuius extremis partibus duæ ducantur lineæ sibi inuicem parallelæ, & cum æquatore angulos rectos efficiant,in harum uerò medio super æquatore fiat centrum illius circuli,in quo radium describere uoluerimus,qui circulus fieri potest tum magnus, tum paruus, ut cuique libuerit magis, id enim nihil interest modo diligentia adhibeatur ea, ut lineæ radiorum pertingant ad lineas parallelas in æquatoris extremitatibus ductas.

Tertia ratio conficiendi Radij.



Quartus modus describendi radij minime mihi prætermittendus uidetur. Cum eo periti homines utantur, cumq; sit huiusmodi qui sensui satisfaciat. Describantur duæ lineæ, quæ se inuicem ad angulos rectos diuidant, quæ in sequenti figura sint lineæ A. B. C. D. in sectionis puncto circini alter pes ponatur, & in altera parte ipsius lineæ C.D. fiat semicirculus, qui in 18. partes æquales distribuatur, qualibet harum decem gradus continebit. Tres deinde partes lineæ A.B. diuidendæ sunt singulæ in decem gradus, in utraque parte

Quarta ratio conficiendi Radij.



parte ipsius lineæ A. B. alia deinde linea ad angulos rectos ipsi lineç A.B.& parallela ipsi C.D. ducenda est,quæ tantũ distet à linea C.D.quantum est dimidium radij,quem describere cupis.Hæc autem

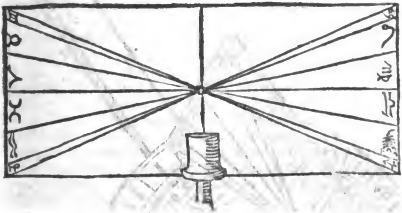
tem

tem sit in nostro exemplo linea E.F. ingrediendum est deinde in tabula declinationis Solis, quę est in illa parte huius libri, ubi de usu nostri horologij traditur, ibi autem cernitur quanta sit initij cuiuslibet signi declinatio, cognita hac declinatione numeranda est in semicirculo, quem his super linea C.D. descripsimus & numerationis initium sit a linea A.B. quæ hoc loco æquinoctialem repræsentat. Id autem in utraque parte fieri debet, ab his autem punctis ducendæ sunt lineæ, quæ per centrum semicirculi transeāt, & usque ad lineam E.F. pertingat. His autem lineis ita ductis omnibus, ubi desinent tropicorum lineæ, quæ sunt illæ, quę magis ab æquatore distabunt, super linea E.F. ibi erunt latitudinis radij termini, ita dimidium radij descriptum erit, cui simile reliquum dimidij erit describendum. Hac ratione possent etiam singuli Zodiaci gradus describi tabulæ declinationis Solis auxilio. Describi etiam possunt anni menses, si animaduerterimus qui Zodiaci quibus anni diebus respondeant in circulo, qui in nostri horologij usu, & in nostri Theatri Mundi, & temporis, lib. 3. initio cernitur.

In radio uerò collocandi sunt singulorum Zodiaci signorum caracteres, non quòd sine illis fieri non possit; præsertim ab ijs, qui sphæræ doctrinā non ignorant. Sed quòd ita faciliùs intelligētur, quæ dicturi sumus. Vt autem suo loco rectè collocentur, illud est animaduertendum, quòd in hoc radio sunt tres tantū lineę inuicē parallelę, quę in longitudinem sunt protractæ, quæ in medio est ęquatorem prę se fert, ex reliquis duabus altera tropicoum Cancri, altera Capricorni refert. Incipiēdum igitur est ea quam magis tibi placet referre Cancri tropicum. Ibique inter primum & secundum radium Cancri caracterem inscripseris, illæ enim duæ lineæ Solares radios indicant, cū Sol initio & fine illius signi est in secundo spacio inscribere oportet caracterem Leonis, in tertio Virginis, in quarto, qui sub linea æquatoris est Libræ, in quinto Scorpionis, in sexto Sagittarij, in parte opposita Capricorni, Aquarij deinde, & Piscium in sequenti loco, in reliquis tribus, Arietis, Tauri, & Geminorum, quę omnia in sequenti radio cernere licet. Hęc enim figura pręsefert radium, ubi eum in laminam ex auricalco transtuleris.

Radij

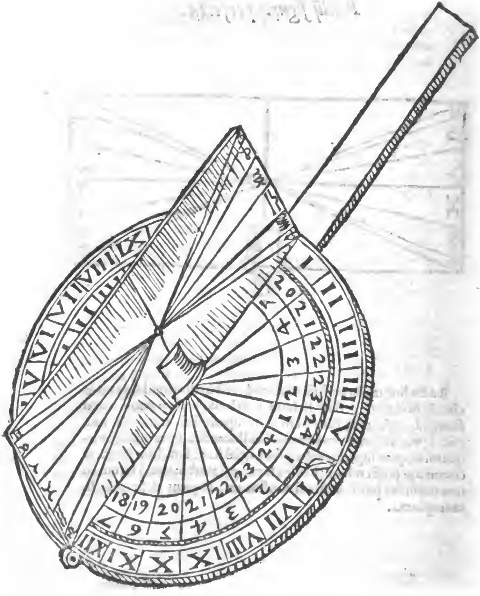
Radij figura perfecta.



Radio hoc modo perfecto inferendus est in illa rimula, quam faciendã in clauo superiori diximus, quo loco quodam paruo clauo firmandus est, qui figẽdus est in parte superiori claui, ita & laminã etiam pertranseat, & ita deinde est collocandus super utrosque æquatores, quos superiùs descripsimus, sed ita ut simul sint stricti, ut circumagi possit minor circulus super ęquatore maiori. Harum autem omnium partium simul iunctarum, sequens descriptio sit exemplum.

Radius

Radius super æquatore collocatus.

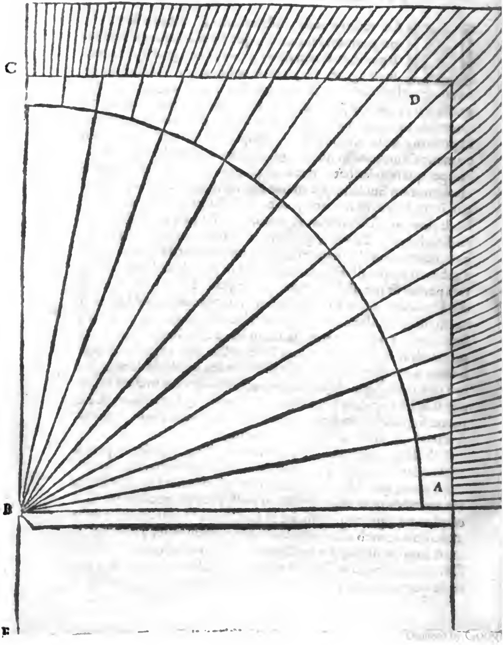


De quadrante, quo eleuatur æquinoctiale ad Poli altitudinem. Cap. V.

HAc ratione nostro instrumento fabricato reliquũ est, ut quadrans fabricetur, quo ad poli altitudine extolli possit, is autem duobus modis fieri potest, uel normali figura, uel quarta circuli parte. Vtrum bonum est, ut ego reipsa sum expertus, antequàm hunc tractatum sim aggressus: licet normalis figura robustior mihi uideatur. Iam igitur quomodo id sit faciendum uideamus. Operęprętium esse existimo id priùs in charta describendum, sed quæ sit satis crassa ne lineę loco moueantur, quod fit hoc modo. Ducatur prius linea, quæ sit A. B. super quam describatur quadrangularem figuram per 46. primi elementorum Euclidis, quæ in hac figura sit A.B.C.D. spacium autem inter A. & B. sit tantum quantum est diametrum horarij circuli, & aliquantulo amplius, in duobus uerò lateribus huius figuræ describenda est norma, quæ latitudinem lateris unius digiti habeat, licet non multum intersit maior, minorve sit. Hæc autem fiat duabus lineis parallelis, quarum altera sit parallella lineę C.D. altera pariter sit parallela A.D. per 21. lib. primi Elementorum Euclidis. Altera deinde circini pede posito in puncto describẽda est quarta circuli parte, áltero circini pede, & hæc circuli quarta pars distribuenda est in nouem ęquas partes, in linea circulari, & à centro super has diuisiones ducendæ sunt lineæ rectæ, quæ usq; ad extremas normæ partes pertingant, harum diuisionum quælibet decem gradus continebit, quodlibet autem horum spaciorum in duas partes ęquas distribuendum est, & horum quodlibet in quinque, & hæ partes singulæ unum gradum continebunt, quæ in norma sunt inscribendæ, ut in hac descriptione cernitur.

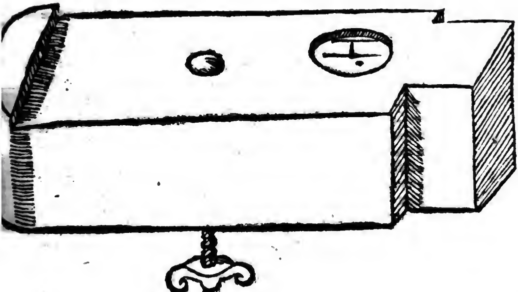
Sub linea uerò A.B. linea parallela ipsę lineę A.B. ducatur, quæ tantum ab illa distat, quanta erit crassities ęquatorũ, unà cum illa claui parte, quæ sub ipsis æquatoribus est, ut inter has duas lineas totum instrumentum ita collocari possit, ut cum penitus depressũ est planum ęquatorum efficiat in hac figura quadrangulari linea A.B. sub hac uerò alia ducenda est, quę tantùm distet à priori, quãtũ est duorum digitorum latitudo, quę in hac descriprione sit linea E.F. Hæc postrema descriptio ad id ualet, ut formetur quædam basis, in qua totum instrumentum nitatur. Illud enim spacium, quod

Typus, & ratio describenda norma, qua æquinoctialem ad Poli eleuationem extollitur.



est inter lineam A.B.& E.F.basim uocabimus ab eius officio. Hæc enim est ratio, per quam similem, & æqualem ex signo faciendum nobis est, cuius latitudo sit trium digitorum, sed ita, ut in altero capitum aliquid ligni relinquatur, qui gradum referat, qui tantum supra basim eleuetur, ut in hac descriptione cernitur tantum scilicet, quantum est spacium inter lineam A.B.& lineam sibi parallelam proximam, hanc autem partem seorsim descripsimus, ut res ipsa fieret clarior. In hoc uerò ita fabricato ex ligno, in medio ducenda linea est, quæ lineam meridianam refert. In cuius medio fiat foramen, quo ad utramque partem perueniat, in quo cochlea ferrea imponatur, qua in sua quasi capsula firmetur. Sub eadem linea excauandum est aliquid ligni, ut in eo commodè acus magnete illita collocari, & liberè circumuerti possit, quæ christallo debet contegi ne puluere corrumpatur. Signum uerò quod Septentrionem indicat, sit illam partem uersus, ubi illum quasi gra-

Normarum basis.



dum in ligno reliquiſti, id autem omne, unà cum cochlea infra de ſcriptum uidebis. In hoc prętereà ſigno, & in ea parte, quæ per acū magnete illitam ad meridiem uergi debet tantum ligni in utraque abſcindendum eſt, quanta fuerit normæ latitudo, atque craſſities, ut in eo loco facilè, & ritè duę normæ inſeri poſſint, quæ inter ſe tantum diſtent, quanta eſt manubrioli æquatoris latitudo.

Cochlea baſis Quadrantis.





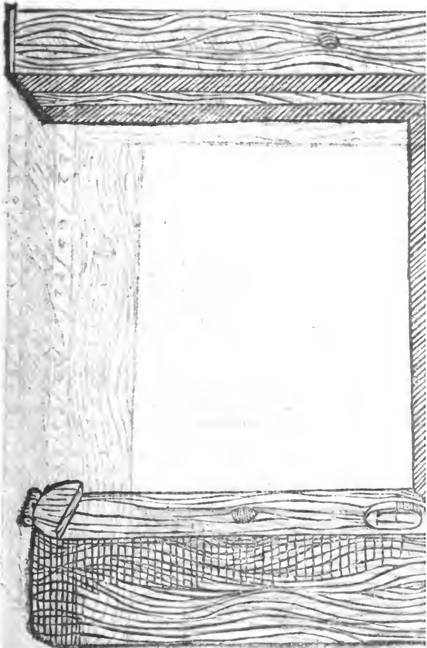
Mater Cochlea.

His partibus ita conſtitutis duæ normę ſignorum fabricandæ ſunt, ea penitus magnitudine, quam ſuperiùs in charta deſcribendam diximus, atque deſcripſimus, & quę in ligno, quod ſuperiùs baſim uocauimus, ita inſeri poſſit, ut in medio illarum tantum relinquatur ſpacium, ut diximus quanta eſt manubrioli æquatoris latitudo. In his autem duabus normis eædem lineę gradus indicātes ſunt inſcribendæ, quas ſuperiùs in charta deſcripſimus, ſed lineę in altera tantum parte normarum ſunt deſcribendę, & in exteriori, cum in ſua baſi ſunt collocatę, ut facilè legi poſſint. Hęc autē adhibeatur diligentia in illis lineis transferendis ex charta in lignum, ut in duabus normis ducta linea per longitudinem duo fiant ſpacia, & quę lineę unicum gradum indicant, unicum ſpaciū occupent, quę uerò quinque utrunque, ut in ſequenti deſcriptio uidere licet. Sunt etiam inſcribendi numeri graduum quinque, quoque gradibus, ita tamen, ut in parte ſuperiori numerorum initium fiat ea de cauſa, quam ſuo loco expoſituri ſumus.

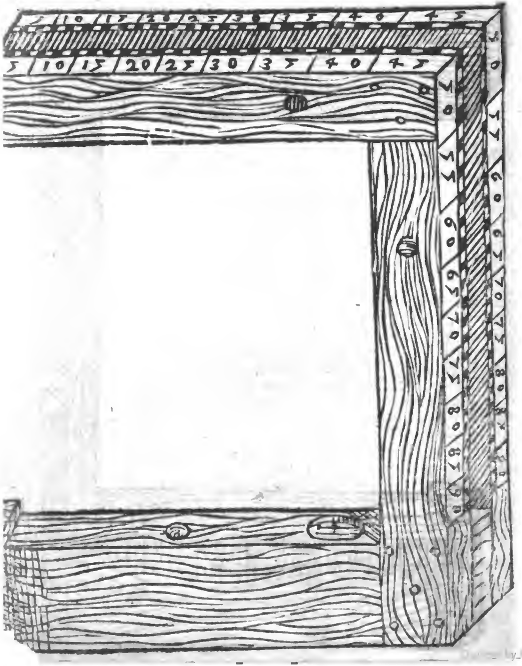
Collocatis hac ratione normis in ſua baſi, quę angulos rectos cum baſi efficiant in ſuperiori parte alicuius metalli lamina ſunt ita firmandę, ut ęquè in omnibus ſuis partibus à ſe inuicem diſtēt,

neque

Norma lignea absque numeris, in sua basi colloca



Norma lignea, cum numeris in sua basi collocata.



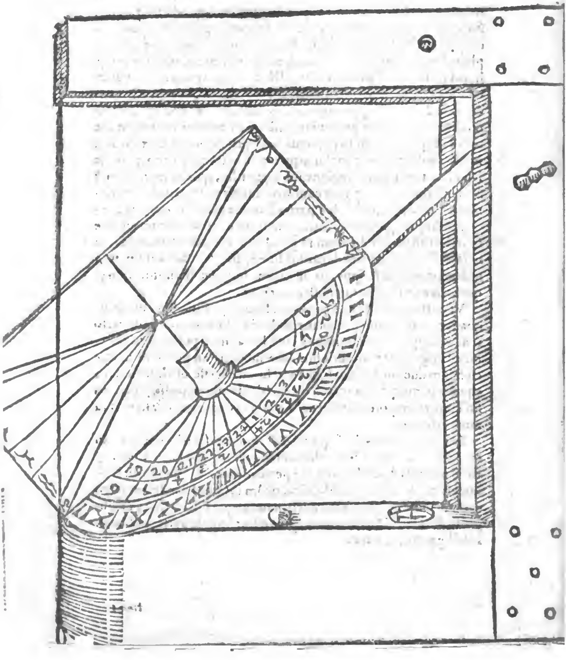
neque ullam differentiam in sua inuicem distantia facere possint, hoc est perpetuò sint parallelæ. Præterea in huius laminis medio linea ducenda est perpẽdiculo, in cuius summitate annulus figendus, de quo filum cum aliquo pondere pendeat, quòd usque ad basim cadat, in qua pariter basi alia linea, quæ superiori in lamine facta perpendiculo respondeat. His enim totum instrumentũm in plano Horizontis loci collocandum est, ubi eo uolueris uti, ut in huius instrumenti usu dicemus. Illud tamen animaduertendum est, quòd priusquàm linea in basi fiet, necesse est, ut quidam quasi cardo eodem loco apponatur, cuius suprema parte ad ligni extremitatem ad unguem perueniat, imò illam penitus contingat, ut tum in superiori, tum in sequenti descriptione uidere licet. Sed cũ in illo cardine debeat euolui æquator in extrema parte æquatoris sub H.xII. quæ sunt è regione inscriptæ illis, quæ ad manubriolũ sunt inscriptæ, reliqua pars cardinis est inectenda, ut in descriptionibus uidere licet, ut hæ duę partes simul iunctæ ibi euoluatur æquator. Super igitur hunc cardinem linea ducẽda inquam est, quę superiori ad perpendiculum respondeat. Necesse est præterea, ut in lateribus normarum ducantur lineæ, quę respondeant lineis in ijsdem normis descriptis, ut ad earum singulas manubriolum ęquatoris extolli possit, ut postea dicemus.

Vt autem manubrium ęquatoris firmari possit, ubi eum ad aliquam poli altitudinem eleuaueris, duobus locis normæ sunt perforandæ, in quibus foraminibus cochleola inseri possit, & ita normas stringere, ut manubriolum loco moueri non possit, id dixi faciendum duobus locis, ut si quando fuerit necesse ad aliquem locũ ęquatoris manubrium extollere cochleola tibi impedimento non sit. Tunc enim poteris inde cochleolam extrahere, & in altero foramine inserere.

Id quidem omne in sequenti descriptione facilè cernitur. In ea enim sunt omnes huius instrumenti partes suo loco collocatę. Illud prętera studiosi uelim sibi persuadeant. Quòd multò facilior est huius instrumenti fabrica, quàm ipsa uerba uideãtur ostendere, ob id ne desperet hanc doctrinam, neque suis uiribus, uel ingenio diffidat. Danda tamen opera est, ut singulę partes ordine, & intelligantur, & fiant.

Huius

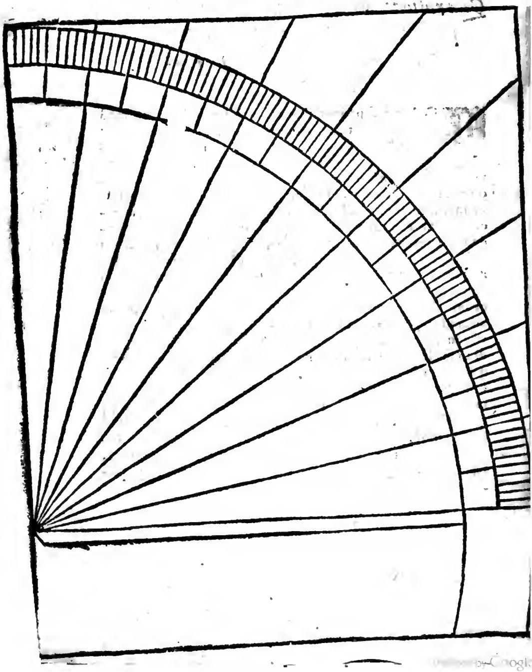
Huius instrumenti singulæ partes suis locis collocatæ.



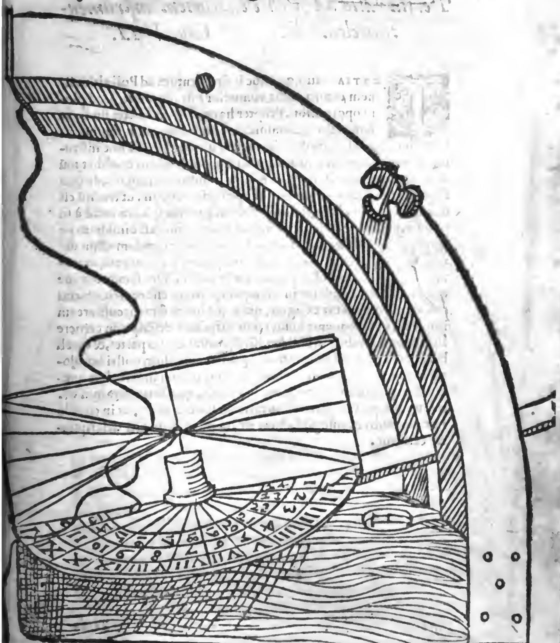
Qua ratione fabricetur circulus quadrans, quo possit aliter extolli hoc instrumentum ad Poli altitudinem. Cap. VI.

LICET superior ratio extollendi hoc instrumentum ad Poli eleuationem cuiuslibet loci, sit satis accommodata, & tuta, si adhibita fuerit diligentia in illo fabricando, & singulis illius partibus: aliam tamen rationem mihi ostendendam censui, ac tertiam, ut quisque illam sequatur, quæ sibi magis placebit. Fiat igitur priùs basis quomodo superiùs diximus, deinde pro duabus normis, duo circuli quadrantes conficiendi sunt, & præterea tanto ampliùs, quanta est basis crassitudo, unà cum instrumenti crassitudine, ut superiùs de normis etiam dictum est, in his autem quadrantibus sui 90. gradus sunt distribuendi, ita tamen, ut quinto quoque gradu linea eos distinguens sit longior & numeri gradus sint inscripti, ut superiùs in normis faciendū diximus. Hæc autem distinctio tum in latere, tum in tergore, ut ita dicam, fieri potest. Hæc autem ratio distribuendi graduum eadem est cum superiore. Hi quadrantes igitur ita fabricati, sunt collocandi in sua basi ita, ut basis sit tanquàm semidiameter harum circuli quartarum & illa pars, ubi est cardo, in quo euoluitur æquator, sit centrum. In parte superiori harum circuli quartarum lamina adiungenda est, ut superiùs in normis fecimus. Perpendiculum quoque addendum est, ut instrumentum ad libellam collocari possit, & in plano Horizontis poni. Hæc omnia sunt in sequentibus duabus figuris, ante oculos legentium posita, in quibus cernuntur, & foramina in quibus inseratur cochlea, ut inter se stringi possint,

Ratio conficiendi Quadrantes.



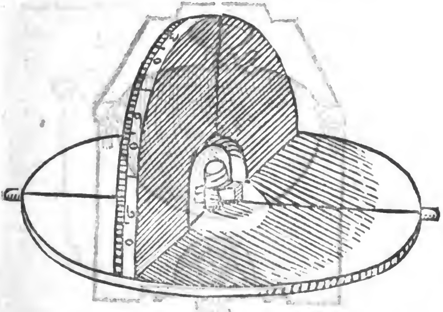
Instrumentum inter Quadrantes collocatum.



Tertia ratio ad Poli eleuationem instrumentum eleuandi. Cap. VII.

TERTIA ratio, qua hoc instrumentum ad Poli altitudinem extolli possit, cōmodior fortasse fuerit, & ad plura oportunior. Propter hanc causam libēter studiosis hanc rem communicare uolui. Non enim solum ualet ad horologiā solaria describenda: ad quod præcipuē hoc instrumentum construximus, sed ad perscrutandas horas in qualibet mū di parte, cuius usus idem est cū usu nostri horologij Solaris, de quo superiùs scripsimus fabricādi sunt priùs duo circuli, ut traditū est & simul iungēdi clauo, sed in eo differat æquator sphæræ rectæ à superiore, ut manubrium tam longum sit, quantum est dimidium peripheriæ maioris æquatoris, & sub eo ita conuertendum est, ut dimidium circuli conficiat, & sit in utraq; parte ita glutinatū, ut materia ipsa postulat, ut loco moueri non possit. Qui semiarcus, ne quid detrimenti patiatur in usu, operæpretium esse censeo, ut semicirculum conficiatur ex ligno, qui æquè huius semicirculi aream impleat, ut in sequenti huius rei descriptione descriptum cernere licet. Hoc manubrium diuidendū est in duas æquas partes, & quæli bet pars in 90. grad. eadē ratione, qua semicirculum nostri horologij in superiori libro diuisimus, quæ tamē diuisio in lateribus quoque fieri potest. æquatore quoq; sub lineis, quæ fines horarum VI. in utraque parte indicant duo faciendi sunt cardines, ut in circulo horario nostri horologij factum est, quod in sequenti descriptione cernitur.

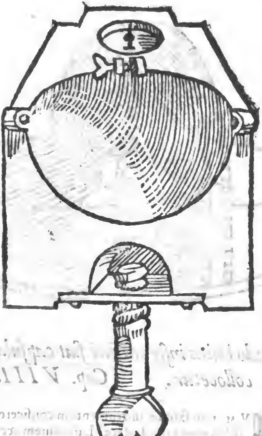
Tertia ratio extollendi instrumentum.



Quomodo huius instrumenti fiat capsula, in qua collocetur. Cap. VIII.

CVM non satis sit instrumentum conficere horarium, sed sit opera illud ad loci latitudinem accommodare, ut horologia describantur, si quis hoc uoluerit tertio loco descripto uti, necesse fuerit capsulam conficere, in qua ita collocari possit, ut facilè ad Poli altitudinem eleuetur. Cuius summa in eo est; ut dimidium scutellæ excauetur in ligno, quod tamen lignum figura cuba sit, ut in parte non excauata acus maghete illita collocari possit, & ut perpediculum cum linea perpendiculari possit in illa collocari, cuius descriptio hæc est.

Tertij instrumenti capsula.

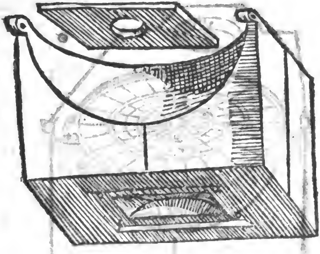


Reliquum est, ut doceamus qua ratione firmandum sit cum illo uti uoluerimus, id igitur statuendum super lignis, ut reliqua etiam collocanda sunt, & infra dicemus, uel cochlea cum sua matre, ut de cæteris diximus, uel cochleola tantum, quæ cum torquetur ascendat, ut in superiori descriptione uidere licet. Faciendum tamen est, ut foramen per quod possit cochlea in ligneum cubum ascendere, sit in medio, licet in superiori in altera

parte

parte cernatur docendi gratia, & super illud foramen, uel potius foueam figatur lamina quędam ferrea clauis, quæ satis crassa sit ex arte confecta, ut per illam ingrediens cochleola quasi per suā matrem stringere possit. In sequenti descriptione facilè apparet lamina, & fouea in ligno, uel instrumenti capsula.

Lamina, & fouea in capsula.

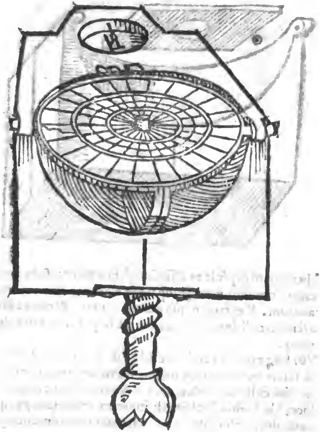


Hæc autem capsula ex asseribus fabricari potest, ex quo fit, ut in ijs excauationibus non tantopere sit elaborandum, erit enim totū excauatum. Res tamen ipsa postulat, ut in asseribus efformentur duo semicirculi duobus locis in capsula positis, ut in descriptione cernitur.

Vbi hæc capsula fuerit hac diligētia fabricata, ut dimidium scutellæ referat ea magnitudine, qua fuerit æquator, quem in illa excauatione collocari uolumus, duo foramina sunt accommodanda eo loco, ubi hi duo semicirculi inuicem uniuntur, per quæ cardines æquatoris inserantur, quo loco Lectorem admonitum uolo, ut in his polis uel cardinibus eam adhibeat diligētiam, ut sint tenues. Nam si aliter fuerit factum, minimè fieri potest, ut horæ ueritati respondeant. Curandum igitur est, ut in hac re maxima diligētia sit adhibita, & ut ita inserantur, ut in illis totū instrumentū circumagi

agi possit, quarum rerum omnium in sequenti descriptione exemplum facilè cernis, in quo tamen radium non est perspicuitatis gratia.

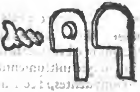
Tertium instrumentum in sua capsula collocatum.



Vt autem hoc instrumentum in sua capsula firmetur, ubi illud ad alicuius loci latitudinẽ accommodaueris, necesse est in capsula duas

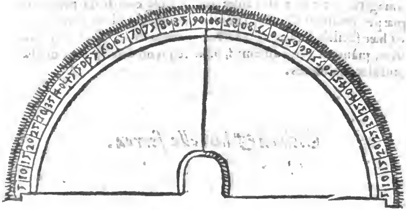
duas lamellas ferreas ea forma, quam infra descriptam uides in ea parte capsulæ, quæ cum uoluitur æquatorum linea, quæ finem XII. horæ contingit, & ita accommodantur, ut inferantur aliquantulum in æquatore, & semicirculus, qui sub æquatore est, dum circumagitur inter lamellas inferatur, deinde cochleola firmatur, quæ per foramen alterius lamellarum semicirculum contingat, sed hæc faciliùs fiunt, quàm describuntur uerbis, & faciliùs per oculos, quàm per aures discimus, obid sequenti descriptione oculis consulere uoluimus.

Cochlea & lamellæ ferreæ.



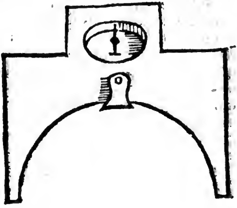
Alia quoque ratione hoc instrumentum ad optatam altitudinē firmari potest. Sed aliter etiam semicirculus fabricandus est. Sed lamina fit satis firma crassitudo in huius semicirculi limbo gradus sunt describendi, ut superiùs eos in crassitudine fecimus. Quod erunt gradus tot dentes excauandi sunt more serræ, uel horologiorum, quæ ponderibus mouentur. Sed in hoc, maximè curandum est, ut cum limula dentes excauantur, fiat, ut initium sit in medio, deinde alij ad illam partem conuertantur, ut infra in huius rei descriptione cernitur.

Semicirculus ex auricalco, cum denticulis, & numeris graduum in limbo.



Si lamella ex aliquo metallo super capsula fuerit imposita,& fixa ita clauo, ut circumagi possit in ea parte, quæ sit è regione huius semicirculi, cum in capsula est collocatus,& aliquantulum extendatur in illud cauum, in quo instrumentum collocatum est, iantum, quantum longi sunt dentes, id continebit instrumentũ ad optatam altitudinem, quod omne in sequenti figura cernitur.

Lamella in capsula suo loco posita.



Si huic

Si huic tertio instrumento radium unà cum clauo, in quo inseritur, sustuleris, & pro eo indicem imposueris tenuem, ut in nostro horologio docuimus, hoc tibi indicabit horas, quod primis duobus fieri non potest. Normę enim, ac quadrantes sunt impedimento, quo minus solares radij indicem feriant, præsertim meridianis horis. In hoc autem index ita fieri debet, ut illa pars, quæ æquatores ingreditur, penitus foramē ęquatorum impleat, quę uerò pars index ęst, & eminet, tenuis esse debet, ut in nostro horologio illum dęscripsimus, & hic etiam describendum duximus.

Huius Horologij index.



His instrumentis ita fabricatis, reliquum est, ut ostēdamus, qua ratione ad parietem possint accommodari, cum ex illis lineas horarias in illos transferre uolumus.

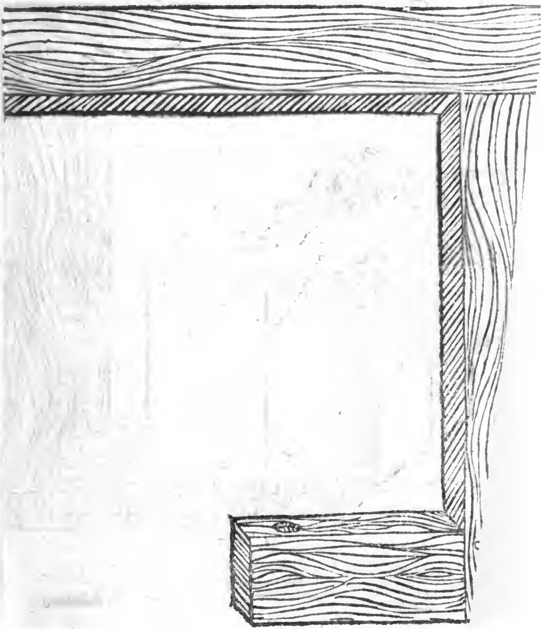
Qua ratione hæc instrumenta ad parietes accommodantur, ut inde in eos lineæ horariæ transferri possint. Cap. IX.

DVPLICI ratione hæc instrumenta ad parietes possunt collocari, ut ex illis lineas horarias transferri possint, uel fulcimentis communibus, uel proprijs, communia sunt illa ligna, uel illæ materiæ, quibus cementari dū ædificant, fulciuntur unà cum lapidibus, lateribus, cemento, & alijs huiusmodi rebus ad ædificandum necessarijs. Super ijs igitur facilè futurum ut collocetur, si in aliquo trabe, uel ligno effeceris foramen, per quod cochleola instrumenti inseri possit, & ibi ita firmari, uț in eius usu loco non moueatur, sin autem huiusmodi opportunitas non aderit, ad aliud confugiendum est, quod proprium sit, columnula quadrata, lignea formanda est tribus, uel quatuor

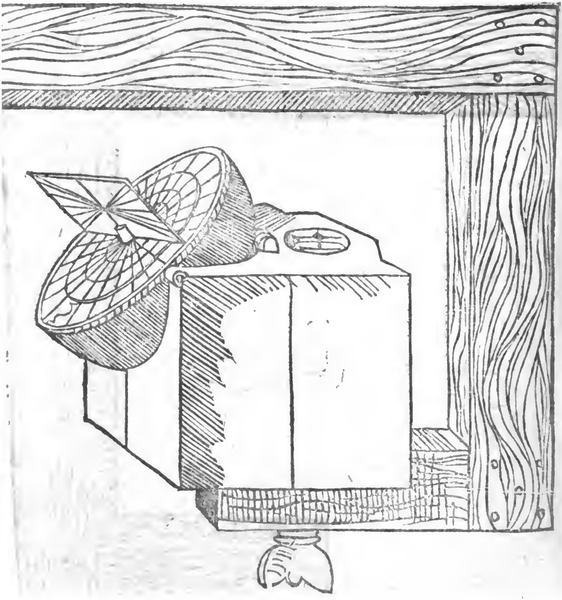
g 2 digitorum

digitorum latitudine, quæ deinde in tres inæquales partes secanda est, & hæ tres partes simul iungendæ sunt ita, ut efficiant figuram similem figuræ normarum, unà cum sua base iunctarum, ut superiùs in Cap. 5. traditū est. Primus, & qui superior est si longitudinis ulnæ saltem cum dimidia, qui stare debet, sit tantum quanta est instrumenti altitudo, cum æquator est erectus ad maiorem altitudinem, & aliquantulum amplius. Tertia uerò pars sit longa, quanta est æquatoris diameter bis, in qua parte efficiendum est foramen, in quo inseratur cochleola, ut ibi instrumenti firmari possit. Huius autem rei hic habes imaginem.

Collumnulæ, quibus ad parietem instrumentum accommodatur.



Tertium instrumentum in colluminulis collocatum.



DE HVIVS INSTRVMENTI VSV;

Pars Secunda.

Inſtrumenti partium expoſitio. Cap. I.

NOSTRVM inſtrumentum ad horas deſcribēdas, ſuperiùs fabricatum, quatuor præcipuas partes habet. Prima eſt ille circulus, quem æquatorem ſphæræ rectæ diximus, qui in partes 24. distribu tus eſt in limbo, quarum initium eſt ad illam lineam, quæ à manubrio per medium æquatoris ducitur,& mediam noctem,& meridiem nobis indicat, quarum or do eſt dexteram partem uerſus. His autē diuiſionibus deſcribemus horas Gallicas, quæ & communes dicuntur, ut ſuo loco dicturi ſumus. Hic autem circulus in hoc inſtrumento æquatoris planum re fert. Secunda uerò pars ille circulus eſt, qui minor ſuper hunc collocauimus,& diximus ſphæræ obliquæ æquatorem, in quo ordine contrario 24. horas diſtribuimus æquales. Harum horarum ordo exterior indicat horas ab ortu,& ab occaſu in Boreali parte, ut interior in parte meridionali. Hic autem circulus unà cum ſuperiori planum æquatoris Mundi nobis refert.

Tertia huius inſtrumenti pars illa eſt, quam radiū diximus, qui nobis illos centum,& octuaginta duos circulos refert, quam quotannis fiunt à Sole, dum totum peragrat Zodiacum, ſed primi mobilis raptu. Neq; hoc ita dico 182. quod mihi perſuaſerim rem penitus ita ſeſe habere, ſed ſunt 365. (ut fortaſſe aliàs demonſtrabimus,) imò multo plures. Hoc enim loco ita dixiſſe ſatis eſt. Hæc au tem pars ſeptem habet lineas, quæ ſe inuicem in medio ſecant, quę lineæ nobis referunt tredecim circulos à Sole factos, initio cuiusli bet ſigni, & cæteros etiam intermedios indicant, licet ibi deſcripti non ſint, ibi duodecim ſignorum caracteres adſunt, ut quorum ſignorum

gnorum

gnorum sint illæ lineæ intelligamus. In huius partis medio adest paruum foramen, in quo filum inseratur, quo umbrarum linearū termini in parietibus describantur. Hoc etiam foramen indicis, extremam partem indicat, & illius collocationem, donec ita index in pariete est collocandus, ut mucrone illud foramen contingat.

Quarta pars est illa, quæ has omnes continet, quæ est uel duæ normæ, uel duo circuli quadrantes, uel semicirculus sub æquatores collocatus, in quibus 90. gradus distributi sunt. Horum graduum ordo est ita inscriptus, ut in superiori parte sit initium, quod ita necesse est, ut hi æquatores in plano æquatoris Mundi ex nostra doctrina collocentur. Aequator enim Mundi super cuiusque loci horizontem tantum extollitur, quantum est cuiusque loci Poli complementum, ut præclarè in Mundi sphæra traditur, pro ipsis autē, qui has res non callent, sciendum est, quod Poli complementum hoc modo intelligitur. Si Poli altitudinem ex 90. grad. subducitur, quod reliquum est illius supplementū dicitur, igitur si ex 90. grad. grad. 42. qui Romæ Poli altitudo est subducitur, reliquū erit grad. 48. quæ Horizontis Romæ altitudo erit. Ne igitur sit necesse hos computus prosequi ijs, qui hoc instrumento sunt usuri. Satis erit loci altitudinē Poli inuenire, ubi horologia describere uoluerint, uel eius latitudo, quæ semper tanta est, quanta est Poli altitudo, ut in Mundi sphæræ speculationibus traditur, ad eam enim necesse est instrumenti manubrium extollere, uel inter normas, uel quadrantes, uel tertij instrumenti semicirculum super eiusdem instrumenti capsulam, & eris uoti compos, eodemque enim tempore æquator instrumenti in æquatoris Mundi plano fuerit collocatus.

Qua ratione hoc instrumentum ad parietem sit collocandum, ut horologia describantur. Cap. II.

QVIDQVID hactenus adhibitum est diligentiæ uanum erit, nisi eandem in usu pauiter adhibueris. Primum igitur necesse est, manubrium ad Poli eleuationē extollere illius loci, quo illo uti uolueris, & cochlea ita firmare, ut loco, quo illud collocaueris in illo utendo moueri non possit.

poſſit.Deinde cõſideres neceſſe eſt,quàm lõgus uis ſit index,qui tã longus non ſit,ut in quo pariete uis horologia conficere, ille indicis umbras capere non poſſit.Deinde quantus uis ſit index, tãtum ſit ſpacium inter foramen factum in radio & parietem, ibi autẽ col locetur,ut ſuperiùs dictum eſt, uel tignis, & trabibus, uel collumnis, ut in ultimo capite eius fabricæ traditum eſt, deinde circumagendum eſt,quoad acus magnete illita ſuum locum penitus reſpi ciat.Perpendiculo quoque ita dirigendus eſt,ut ad nullam partem declinet, ſed in plano Horizontis ſit collocatus, cochlea tunc eſt firmandum ita,ut moueri non poſſit. Quo ita accommodato uten dum eſt,ut ſuo loco dicemus.Cum autem neceſſe eſt uti collumnu la,quæ ſuperiùs deſcripſimus,neceſſe eſt ſupra locum,ubi vis indicem figere in pariete foramen facias,in quo illa pars ligneę collũnulæ inſeratur,quam in parte ſuperiori eius partis,quæ media eſt, collocauimus,quæ pars tantum, in parietem ingrediatur, ut foramen radij tantum diſtet à pariete, quantum uis ſit indicis longitudo extra murum.Quo facto firmetur diligenter inſtrumentum per cochleam, & ad Mundi regiones per acum magnete illitam dirigetur, & perpendiculo in plano Horizontis collocetur, & eodem tempore collumnula ſignata in pariete firmetur,& hæc omnia faciliùs fieri poſſunt,quàm ſcribi licet,ſcriptor diligentiſſimus ſit.

Quaratione deſcribantur in pariete horæ communes. Cap. III.

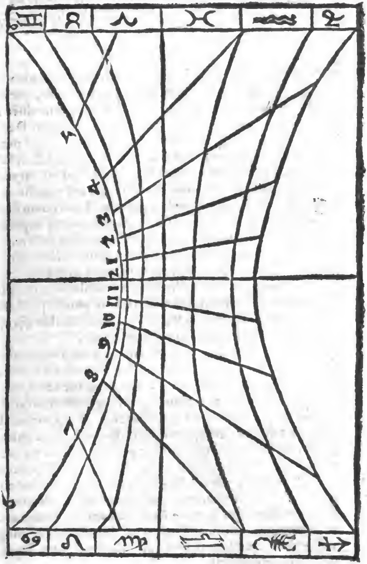
COLLOCATO inſtrumento ita, ut in nullam declinet partem, & mundi angulos inſtrumenti angulis reſpicientibus per acum magnete illitam; radius horarius circumagendus eſt ita, ut ad vnguem ſit ſuper linea, quarum finem H.XII. quæ in limbo circuli æquatoris ſphæræ rectæ eſt, filum deinde, quod de foramine radij pendet capiendũ eſt manu,& extendendum eſt uſque ad parietem ita, vt ſuper lineam ſuperiorem radij cadat,ubi uerò filum contingit parietem,ibi pun ctum notandum eſt.Deinde facies oportet,vt idem filum ſuper inferiorem lineam cadat ipſius radij, & pariter parietem contingat, & ibi aliud punctum inſcribas in pariete, à primo deinde puncto ad ſecundum ducas oportet lineam rectam ſatis apparentem.Hæc autem linea finem XII. horæ a media nocte, & meridiem tibi in-

dicabit per totum annum,& initium primæ horę à meridie, eadem ratione radius uertẽdus est ad lineam horæ XI.& X. & ita deinceps, ad reliquas, quoad descripseris omnes, quæ in illum locũ ante meridiem cadere possunt, conuertas deinde oportet radium ad horas postmeridianas,& ita singulas pariter describere, quæ in parietem cadere possunt. Illud tamen animaduertendum est, quòd si quãdo euenerit, (ut semper contingere solet) ut in pariete non cadat radius superior, & inferior, sed illorum alter tantum, quòd tunc necesse est notato puncto eius, qui illuc cadit, non statim filum conuertere ad ultimum radium, sed sensim radendo radium filo eousq; uel descendere, uel ascendere, quoad perueneris ad ultimum punctum, quod in illum parietem cadere possit ex illis, qui illam per annum indicare possit, ex primo postea puncto ad postremũ duces lineam, ut de reliquis superiùs dictum est.

Præterea cum fieri non possit, ut lineæ horariæ totius anni in vnico pariete describantur, ob id duobus, uel etiam tribus locis describendum horologium est. Quod si angulus duorum parietum meridiem respiceret ad unguem fieri posset, ut ibi quatuor locis du ctis horarijs lineis per totum annum horas facilè cerneres, sed opus esset, ut formam collumnæ quadrangularem referret.

Quomodo in his horologijs æquator, tropici, & reliqua signa inscribi possint. Cap. IIII.

LINEIS horarijs hoc pacto descriptis, si præterea in eodem loco uolueris, æquatorem, tropicos, & reliqua signorum principia inscribere, necesse est iterum radiũ ad singulas horas conuertere, & filum ad lineas singulas, quæ in radio initium signorum indicant, & filo super lineas horarias singulorum signorum puncto notare, & omnibus ita inscriptis opus est ducere lineam per omnia puncta, quæ initiũ Cancri super lineis indicant, deinde eodem modo per puncta, quę initium cæterorum signorum significant, & his lineis omnibus ductis con fectum erit horologium commune, cum omnibus Zodiaci signis, quorum caracteres, uel imagines inscribi debent, ut quotidie cernatur, quo Zodiaci loco Sol reperiatur. Hic harum omnium linearũ imaginem quandam infra cernere potest Lector, ut ad id uiam faciliorem habeat.



Exemplum horologij communis, cum radiorum ſignis.

Quo modo arcus semidiurnus inueniatur ad horas ab occasu, & ab ortu Solis describendas. Cap. V.

SI uel in eodem loco, uel alio horas, uel ab occasu, uel ab ortu describere uolueris, æquatore, quem sphæræ obliquæ diximus, utendum est, quo modo in sequenti capite dicemus. Hunc autem modum Deus Opt. & Max. per me hominibus communicare uoluit, cum à nemine hactenus sit (quod sciam) traditus, licet idem faciat Excell. Clauius quibusdam punctis in æquatore inscriptis: qui tamen non omnibus Poli eleuationibus seruiunt, nisi sæpiùs eos reposueris, & deleueris, prout Poli eleuatio tui loci postulat. Quod quam sit molestũ, & odiosum quisque per se satis intelligere, atque experiri potest. Vt igitur has difficultates, & molestissimas curas tollere, æquatorẽ alium (ut in Fabrica docuimus) super alium collocauimus, quem sphæræ obliquæ æquatorem diximus, quod eo præcipuæ in sphęra obliqua utimur ad Solaria horologia describenda, qui eundem nobis usum præstat, quem tam multa Clauij puncta præstare possũt, quæ opportunitas tanta est, mea sententia & aliorum quibus id communicaui, ut uix uerbis explicari possit.

Vt autem hoc ęquatore ritè utamur arcum semidiurnum initijs singulorum signorum respondentibus cognoscere oportet, idque per singulos latitudinis gradus. Propter hanc causam antequàm huius æquatoris usum tradamus, operæpretiũ uisum est, hic priùs horum arcuum tabulam hic apponere, & illius partes declarare. Primum tabula in duas pagellas distributa est, cum unica capi nõ possit. Prima collumnula primæ partis in sinistra parte sunt gradus latitudinis ab uno gradu, usq; ad gradus 33. & in secundo sunt idem gradus à 33. usque ad 66. In fronte uerò sunt duodecim signa distributa in duos ordines ita, ut superior legatur dextrorsum, & inferior sinistrorsum. Area uerò tabulæ continet gradus arcuum semidiurnorum, qui initijs signorũ, & singulis latitudinis gradibus respondent, quæ sunt septem collumnulæ septem lineis in radio descriptis respondent.

Cum igitur arcum semidiurnum pro aliquo loco particulari, & signo in fronte inuenias oportet signum, & latitudinis gradum in collum-

collumnula latitudinis, & numerum in angulo communi erit arcus ſemidiurnus quæſitus. Sed cum quodlibet ſignum duas collumnulas complectatur. Secundum eſt, quod prima initium ſecunda ſigni finem indicat, qui finis idem eſt, cum initio ſequētis ſigni, ſed initium ſignorum, quæ in primo ordine in fronte tabulæ ſunt, eſt prima ſecundum noſtrum ſcribendi modum, ut ſecunda eſt finis, tertia initium quarta finis, & ita deinceps, ſed quæ ultima hoc ordine eſt, erit prima illis ſignis, quæ in ſecundo ordine ſunt, & ita regrediendum eſt hoc ordine.

Hic autem arcus ſemidiurni ſunt illi æquatoris gradus, qui ab ortu Solis, uſque ad meridiem alicuius diei oriuntur, vel à meridie uſque ad Solis occaſum, propter hanc cauſam ſemidiurnus arcus nuncupatus eſt. Iam hæc omnia aliquo exemplo ſunt illuſtranda, uelim ſcire Romæ arcum ſemidiurnum initij Cancri, hoc eſt longioris diei: ſequentem igitur tabulam ingredior, & in frōte inuenio Cancri ſignum, & in collumnula ſiniſtra grad. 42. tanta. n. eſt Poli altitudo Romæ. Cum autem ſignum duas complectatur collumnulas, ingredior primam, quæ in ſiniſtra parte eſt cum ſignum in ſuperiori ordine ſit, & ibi inuenio in angulo communi grad. 113. ſi uolueris ſcire idem cum eſt in principio Leonis inuento ſigno, & gradu inuenies in cellula communi grad. 109. & eodem modo in reliquis procedendum eſt. Si fortè uolueris ad horas hos gradus reducere, ſcias quod quindecim gradus horam conficiunt, & quilibet gradus minuta quatuor, ut maior dies Romæ ſit horarum 15. & horæ parte, cum ſemiarcus ſit horarum 7. 32. Hoc autem loco ne mirentur periti, ſi ad integros gradus hanc tabulam computauimus: hoc enim inſtrumentum minutiorem diuiſionem non poſtulat.

Quo

Arcuum ſemidiurnorum Tabula.

	♋ ♊	♌ ♉	♍ ♈	♎ ♓	♏ ♒	♐ ♑	
1	90	90	90	90	90	90	90
2	91	91	91	90	89	89	89
3	91	91	91	90	89	89	89
4	92	92	91	90	89	88	88
5	92	92	91	90	89	88	88
6	93	92	91	90	89	88	87
7	93	93	91	90	89	87	87
8	94	93	92	90	88	87	86
9	94	93	92	90	88	87	86
10	94	94	92	90	88	86	86
11	95	94	92	90	88	86	85
12	95	94	93	90	87	86	85
13	96	95	93	90	87	85	84
14	96	95	93	90	87	85	84
15	97	96	93	90	87	84	83
16	97	96	93	90	87	84	83
17	98	97	94	90	86	83	82
18	98	97	94	90	86	83	82
19	99	97	94	90	86	83	81
20	99	98	94	90	86	82	81
21	100	98	94	90	86	82	80
22	100	99	95	90	85	81	80
23	101	99	95	90	85	81	79
24	101	99	95	90	85	81	79
25	102	100	95	90	85	80	78
26	102	100	95	90	85	80	78
27	103	100	96	90	84	80	77
28	103	101	96	90	84	79	77
29	104	102	96	90	84	78	76
30	105	102	96	90	84	78	75
31	106	103	97	90	83	77	74
32	106	103	97	90	83	77	74
33	106	104	97	90	83	76	74

Arcuum semidiurnorum, Tabulæ secunda pars.

	♋ ♊	♌ ♉	♍ ♈	♎ ♓	♏ ♒	♐ ♑	
34	107	104	97	90	83	76	73
35	107	105	98	90	82	75	73
36	108	105	98	90	82	75	72
37	109	106	98	90	82	74	71
38	110	107	98	90	82	73	70
39	110	107	99	90	81	73	70
40	111	108	99	90	81	72	69
41	112	108	100	90	80	72	68
42	113	109	100	90	80	71	67
43	113	110	101	90	79	70	67
44	114	111	101	90	79	69	66
45	115	111	102	90	78	69	65
46	116	112	102	90	78	68	64
47	117	113	103	90	77	67	63
48	118	114	103	90	77	66	62
49	119	115	103	90	77	65	61
50	121	116	104	90	76	64	59
51	122	117	104	90	76	63	58
52	123	118	105	90	75	62	57
53	125	119	106	90	74	61	55
54	126	120	106	90	74	60	54
55	128	121	107	90	73	59	52
56	130	123	108	90	72	57	50
57	132	124	108	90	72	56	48
58	134	126	109	90	71	54	46
59	136	127	110	90	70	53	44
60	138	129	110	90	70	51	42
61	140	131	111	90	69	49	40
62	144	134	113	90	67	46	36
63	149	137	114	90	66	43	31
64	153	139	115	90	65	41	27
65	167	142	116	90	64	38	21
[illegible]	[illegible]	[illegible]	117	90	[illegible]	34	13

Quo modo per æquatorem sphæræ obliquæ, & arcum semidiurnum lineas horarias ab occasu, & ortu describantur.

Cap. VI.

INSTRVMENTO igitur collocato ad parietem, ut superius traditum est, inueniendus est arcus semidiurnus tropici Cancri in superioribus tabulis ad tuam latitudinem, eosdem deinde gradus inuentos debes numerare in æquatore sphæræ rectæ, quorum initium fiat ab illa linea, quę finis horæ XII. in Septentrionali parte est, & id fiat in parte, quę respicit Orientem pro horis ab occasu, & pro horis ab ortu, quæ respicit occidétem, ubi uero horum gradum finis erit, ibi index æquatoris sphæræ obliquæ collocandus est, & cera, uel alia ratione firmandus, deinde radius ad singulas horas, quæ sunt in minori æquatore euoluendus, quę in illum parietem cadere possunt, & ita filo ducto per lineam, quæ in eodem radio proficiscitur à tropico Cancri, notanda sunt in pariete puncta, quæ à singulis horis proficiscuntur, & si inceperis ab hora 24. deinde ad 23. & ita ad cæteras deinceps fortasse erit ordo facilior. His notatis punctis uide arcum semidiurnum initij Arietis, & Libræ, qui semper est 90. grad. imò non opus est uidere illum, sed euoluendus est index ad lineam, quæ in eadem parte finem horæ VI. indicat, & ita conuerso radio ad singulas horas notanda sunt in pariete puncta, quæ notantur à filo ducto per lineam radij, quæ initium Arietis, & Libræ indicat. Tertio loco inuenias oportet arcum semidiurnũ tropici Capricorni, hoc est initij Capricorni, & numeratis gradibus, ut superius fecisti, ubi desinit numerus ad eum locum mouédus est index æquatoris sphęræ obliquæ, & ibi firmandus. Deinde conuertédus est radius ad singulas horas, & filo ducto per lineam, quæ in radio proficiscitur, ab initio Capricorni notanda sunt in pariete pũctá singulis horis respondentia, super hæc terna puncta lineæ rectę ducendę sunt nempe a ptimo, qui horam 24. notat ad secundum, & tertium, quod eádem horam significat, & ita procedendum ad secundum, & tertiũ, & ad reliqua deinceps.

Cum autem semper eueniat, ut omnium horarum hæc tria puncta in unicum parietem nõ cadant, illa tantummodo puncta sunt inscri-

inſcribenda, quæ ad illum perueniunt, ut ſuperiùs de horis communibus dictum eſt.

Si uerò horas ab ortu deſcribere uolueris, eodem modo faciendum eſt, ſed ita, ut in parte cõtraria huic numeretur arcus ſemidiurnus, & cõuertetur index in oppoſitam partem, & ita notetur priùs hora prima, deinde ſecunda, & ita deinceps quoad omnes deſcripſeris horas, quæ in illum parietem cadunt.

Si præterea ibidem uolueris deſcribere Zodiaci ſigna, ſic agendum eſt, ut ſuperiùs traditum eſt, cum de communibus horis ageremus. Illud autem animaduertendum eſt, quòd ſi eodem loco omnia horarum genera uolueris efficere, operæpretium erit ſingula ſingulis coloribus diſtinguere, ut melius cognoſcantur. Hic ſatis de horis, quæ in parietibus deſcribūtur. Sciat uelim Lector, quòd hoc inſtrumento poſſunt deſcribi horæ in quolibet loco, quo radij ſolares peruenire poſſunt, modo illa diligẽtia adhibeatur, ut lineę, quæ ſuper tria puncta deſcribantur, formam ſequantur loci, in quo fuerint deſcriptæ. Nam ſi locus fuerit rectus lineæ quoque rectæ futuræ ſunt, ſin obliquus obliquæ.

Quo pacto in pariete index figendus ſit. Cap. VII.

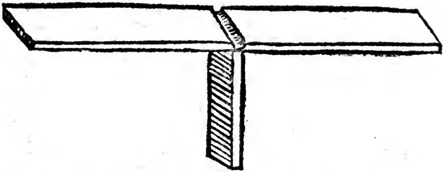
INANIS futura eſt omnis hactenus adhibita diligẽtia, tum in fabricando inſtrumento, tum in collocãdo ad parietem, tum in deſcribendis horis, niſi pari uſus fueris in collocando indice diligentia, ita, ut mucrone foramen radij ad unguem contingat. Duas rationes tradit Clauius, quibus id ſine errore fiat, quibus & ego tertiam adiũgam. Quippe quæ mihi tutior uideatur. Prima eſt ſuprà inſtrumentum filũ appendere, de quo aliquod paruum pondus pendeat, ut eſſet aliqua parua glans plumbea, uel ex alio metallo, quod liberè pendere permittatur, ita tamen, ut extrema ſui parte illa glans contingat radij foramen. Deinde remoto inſtrumento, ita index in pariete collocetur, ut mucrone contingat penitus mucronem glandis liberè de filo pendentis, in quo ſitu in pariete firmari debet.

Secunda ratio eſt, ita ducere filum, qui ex foramine pẽdet, ut eadem fili longitudine tria puncta in tribus diuerſis locis in pariete notentur, qui ferè triangularem formam efficiant, quo facilè fiet

filo aliquantulo longioris fieri debet, quàm esset linea recta, ducta à radij foramine in parietem, quæ angulos rectos efficiat. Deinde per 5. lib. 4. Euclidis inuenire horum punctorum centrum, & ibi indicem ita collocare, ut angulos rectos cum pariete faciat, & tantú extra murum sit, quantum esset filum ductum a radij foramine in parietem angulos rectos cum pariete efficiens.

Tertia ratio est mea, & meo iudicio facilior & tutior, quæ quidé hæc est. Priùs foramen in parietem efficiendú est, in quo index ponere vis, antequàm lineæ horariæ describantur, tum, ut sciatur ubi collocandum sit instrumentum, tum ne lineæ horariæ offendãtur, si illud post lineas horarias efficeres. Opus est deinde normam ligneam conficere, in hanc formam T. ita tamen ut superior pars sit saltẽ quatuor digitis lata, in cuius medio, idest signi ipsius T. crus quasi dimidiata fistula excauetur in ligno, quæ dimidiam indicis quem in pariete figendum tibi proposuisti. Hac norma hoc modo facta, & ut in sequenti eius rei descriptione cernitur, factisque horatijs lineis, antequàm remoueatur instrumentum ex eo loco, unde lineas horarias duxisti, opus est ita hãc normam parieti aptare, & ad foramen antea factum, ut tum eius in parte interiori sit, & filum ductum de foramine radij, ut per illum normę quasi canalem cum pariete angulos rectos efficiet. Deber deinde in canali indicẽ ita collocari, ut mucrone foramen radij contingat. Quibus rebus ita paratis, opus est lineolis in pariete situm normæ notare, & stilũ etiam ut cernatur, quæ pars à norma promineat, ut remotis his omnibus rebus possit index suo loco collocari, quod quidem omni diligentia faciendum est, ut opus ipsum perficiatur. Si curaueris etiã, ut index firmetur in pariete, antequàm instrumẽtum remoueatur, fortasse melius erit si fieri poterit, sin autem id fieri non potuerit, fortasse non erit incommodum, tum normam, tum filum de sublimi liberè pendens, cum glande plumbea adhibere, ut huius ueritatis plures adhibeantur testes.

Norma ad indicem collocandum.



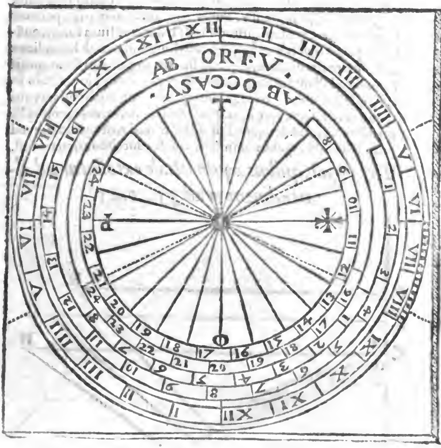
Qua ratione instrumentum fabricari possit ad alicuius particularis regionis horologia describenda, quo pro horologio etiam uti possimus. Cap. VIII.

VT instrumentum particulare fabricetur, qui pro horologio possit adhiberi, & iisdem rationibus nixum, quibus & superiora instrumenta nituntur, ita faciendum est: lamina prius quædam plana, ex aurichalco, in quadrum redigatur, uel parua tabella, & super eam describatur æquator sphæræ rectæ, ut superius traditum est, in superiorum instrumẽtorum fabrica, sed animaduertendum est, ut initium primæ horæ sit in medio alicuius quatuor laterum, quod si fiat recte, initiũ erit quoque in latere opposito. Describãtur igitur duodecim horæ bis, horæ scilicet communes, quæ à meridie, & media nocte incipiunt, ut superius dictum est. Quibus descriptis in spacio interiori quatuor spacia quatuor horis describenda sunt tantum inter se distantia, quantum satis sit ad recipiendos numerorum caracteres. In his autem spacijs horæ ab ortu, & ab occasu sunt describendæ hoc modo. In tabulam superiorem differentiarum ascensionalium, quę tui loci latitudini respondet, hanc autem numeraueris quatuor locis

in exteriori circulo,quæ in 360.gradus est diuidendus,priùs est nu merationem incipiens à linea, quæ finem horæ VI.indicat, sed vtrinque,quæ in sequenti figura inscripta est ✠ P.Ab his autē quatuor punctis duæ lineæ ducendæ sunt, quæ se inuicem in cētro circuli secent,quæ tum ducantur intra lineas, quæ communes horas continent,licet ego in sequenti descriptione, & extra circulum ipsum eas duxerim,& punctis tantummodo notaueris,ut faciliùs cernantur. Ponatur deinde tibi ita hæc figura ante oculos, ut a sinistra ✠, a dextera sit P.in medio O.& T. Primum deinde spacium, quod sub horis communibus est in 24.partes ęquales diuidendum est,& lineole diuisionum centrum circuli respiciant,ita tamen, ut hac, & eadem diuisione diuidatur tantum primum & tertium spacium, & diuisionis initium fiat in linea ex duabus factis,quę in parte sinistra est initium primæ horæ ex communibus, facta hac diuisione in primo spacio, & prima cellula ex eadem parte inscribendum est 1.deinde in sequenti cellula 2.& ita deinceps, quoad omnes horas in omnibus cellulis inscripseris.Sed ita ut ordo sit a sinistra in dexteram,idest ab Oriente inscripto ✠,ad Meridiem inscripta littera O. idem feceris in spacio tertio, quod unà cum hoc primo in 24.cellulas diuiseris,sed incipies inscribere 24.horas in parte dextera ab eadem linea, idest ab Occidente Septentrionem uersus, & singulis horis inscriptis ueniendum est ad reliquorum spatiorum diuisionem,quæ à secunda linea fiat ordine contrario: incipiendum enim est inscribere numeros in secūdo spacio, in cellula prima,quæ est à linea descripta inter Oriētem,idest ✠,& Meridiē, idest O,& hoc ordine illæ cellulæ omnes sunt inscribēdæ.In quarto spacio deinde inscribendæ sunt horæ,quorum initium fiat ab eadem linea,sed à dextera Septentrionem uersus,qui littera T. est inscriptus,illud tamen animaduertendum est, quòd licet dixerimus omnes has horas ab 1.usque ad 24.esse inscribendas,non tamē hoc ita necesse est,ut aliter fieri non possit. Satis enim est diurnas tui loci horas inscribere, ut Venetijs satis esset pro maiori die inscribere ab 8.usque ad 24.& pro minori à 16. usque ad 24.pro horis ab occasu,& pro horis ab ortu,pro longiori die ab 1.usque ad 16.& proximiore à 1. usque ad 8. in reliquis quoque locis eos tantummodo inscribere horas,quæ ibi necessariæ sunt,præsertim, quòd si feceris id tantum in circulo spacium relinquitur, ut in eo inscribi possit, quæ horæ sint ab ortu,quæque ab occasu, ut in sequenti figura cernitur.

Satis

Circulus æquinoctialis ad describendas horas Venetijs, idest ad latitudinem grad. 45.



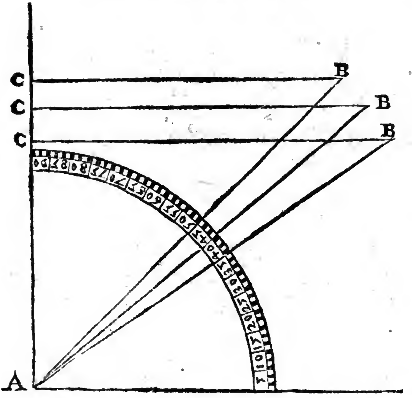
Satis autem esset primas tantum horas describere, reliquę enim ordine consequuntur. Animaduertatur etiam, quod horæ, quæ sinistrorsum incipiunt, horas ab ortu indicant, quæ uerò dextrorsum ab occasu.

Si præterea communium horarum lineæ fuerint ductæ usq; ad circuli tantum, hoc instrumento pro horologio Solario uti poterimus, ut infra sumus dicturi.

Reliquum

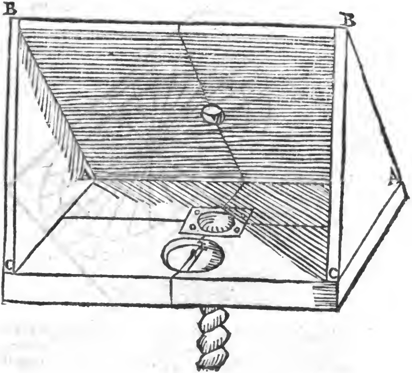
Reliquum est, ut doceamus qua ratione sit collocandum ratione loci. Quod quidem à Poli altitudine pēdet, id autem hoc modo faciendum est. Fiat quadrans circuli ea magnitudine, quæ commoda uidetur, modo lineæ rectæ, quæ in quadrante angulum rectum statuunt, longæ sint. Hæc circuli quarta pars more astrologico diuidatur in nonaginta gradus. Super centrum deinde arcus ponatur regula, & super gradum altitudinis Poli ducatur linea longa, quāta est quadri superiùs descripti lateris longitudo, & ab huius linea extremitate alia ducatur, vsque ad lineam angulum rectum constituentem ad illam scilicet, cum sint duæ, quæ contingitur à Polo loci supplemēto, ita fiet triangulum, quod ęquinoctialis tui loci altitudinem tibi dabit, huic triangulo aliud simile, vel de ligno, uel de metallo fabricādū est, quod.s.sit eiusdē materiæ, cū ęquatore, quod priùs fabricasti, quibus omnibus, ut infra docebimus, vtendū est.

Trianguli, quibus æquinoctiale extollatur ad altitudinem grad. 35. 40. 45.



Hoc autem inſtrumentum hac ratione ſimul eſt iungendum. Quadrum ſuperiùs deſcriptũ,in quo lineas horarias deſcripſimus, eſt collocandum ſuper duos triangulos ad latitudinem fabricatos eius loci,vbi eo volueris vti ita, vt linea A. B. æquè in ſuperficiem quadri cadat,vt B.ſit Meridiem verſus, & A.Septentrionis, reliquũ verò trianguli angulus ſcilicet rectus pendeat ex ipſo quadro, & A.C.ſit huius inſtrumenti baſis,& B.C.altitudo,ſub baſi A.C.aliud quadrum accommodandum eſt,quod bene clauis in triangulis ſit affixum,vt ſolum cum reliquis huius inſtrumenti partibus moueri poſſit.

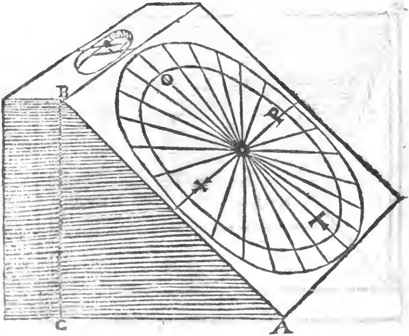
Aequator ſuper triangulis,& baſe,cum cochlea, & acu magnete illita.



ri possit. Hoc autem quadrum sit satis crassum, in cuius medio sit foramen, in quo ponatur cochlea, quæ descēdat, vel sit ita lamina munitum, vt per eam sursum cochlea possit ascendere, vt superiùs ostendimus in reliquis instrumentis. In eodē quadro, acus magnete illita est etiam accommodanda ita sub linea, quæ est ab Austro in Septentrionem, vt facilè cernatur, quando acus Polum Arcticum respicit.

Si quis etiam hoc instrumentum ex vnico ligno conficeret, non esset opus inane, sed necesse esset in parte superiori acum illitam magnete collocare, vt infra cernitur, cochlea etiā suo loco est collocanda, ut superiùs ostendimus, & ut res ipsa postulare uidetur.

Instrumentum in vnico ligno.



Hoc instrumento ita fabricato, necesse est in eo radium colloca re, & in eius centro, vt in cæteris instrumentis superiùs docuimus. Sed illud animaduertendum est, vt ea sit longitudine, vt angulos

oppositos

oppositos contingat ne filum ingrediatur, cum per radios ad parietem ducimus. Cum autem eo uti uoluerimus, necesse erit perpendiculo illud in plano æquatoris, & æquatorem, & basim in plano Horizontis collocare, ut de alijs instrumentis traditum est.

Antequàm huic instrumento finem imponamus, duas res Lectorem admonitum uolo, quæ non parum sunt necessariæ, altera quarum est, quod si hoc instrumentum ex unico ligno conficere uoluerimus, necesse est aliquam diligentiam adhibere, ut foramen in centro sit ad normam factum, alterum uerum ut clauus, in quo radius inseritur, quandam latitudinem in superiori parte habeat. Non enim fieri potest, ut hic clauus eo modo collocetur, ut superius traditum est. Sumatur igitur tabella quædam lignea, in qua plura fiant foramina, quoad unum sit factum ad normam. Hęc deinde tabula ita ponatur super æquatorem, ut hoc foramen ad unguem, super centrum æquatoris cadat. Postea terebello in eodem foramine imposito fiat foramen in æquatoris centro, ut ita foramen illud erit ad normam factum. Hoc autem foramen si fuerit factum antequàm & horæ, & circulares lineæ fuerint descriptæ, erit fortasse melius. Poterimus enim hoc forame ligno implere, & in eo centrum uerũ inuenire, ut lineæ circulares suo loco ducãtur.

Clauus in quo Radius est inserendus.



k tur.

tur. Clauus postremum, in quo radius est inserendus, debet habere partem superiorem aliquantulo latiorem, ut in sequenti descriptione licet uidere.

Si ab hoc instrumento radius fuerit sublatus, unà cum clauo in medio collocato, ut superius dictum est, ubi de tertio instrumento agitur, & eius loco index fuerit positus eadem ratione factus, paratum erit instrumentum ad horas communes dignoscendas, si in eo fuerit impositus æquator horarum, ab ortu, & ab occasu, & eo fuerimus usi, ut in usu nostri horologij scriptum est, has quoq; horas inuestigare poterimus, quibus nos Itali utimur, & illas, quæ ab ortu dicuntur.

Multæ aliæ reperiuntur rationes, quibus fiunt instrumenta ad horologia, ad unicam tantum latitudinem describenda, sed cum hæ ad omnium manus peruenerint, de his ne uerbum quidem hoc loco facere uoluimus.

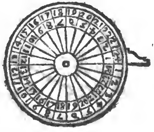
Soli Deo gloria, laus, & honor.

F I N I S.

Animaduertat qui hos libellos ligaturus eſt, quòd illæ 4. figuræ, quæ inſcriptæ ſunt pag. 11. 17. & 20. debent collocari in libello de horologio, & illa, quæ inſcripta eſt pag. 7. in libello Inſtrumēti ad horologia cōſcriben da, Sed priùs debent præcidi undique: Vbi uerò collocantur à tergo debet poni una illarum quatuor figurarum, quadra figura, & quarta pagina 30. libri horologij: in illa enim figura debet poni filum, quod circulum excedat.

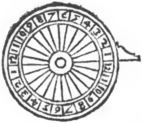


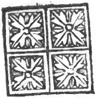
Pag. 17.



Pag. 11.

20

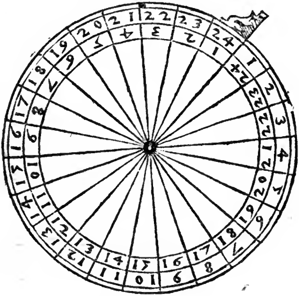




Hic index ponatur super hunc circellum.

20

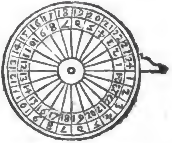




Pag.7 .Instrumenti.







Hæc figura reponatur pag. 10. Horologij pro ea, quæ ibi est.